

Université de Montréal

Titre : La septoplastie vidéo-assistée (SVA) avec le Spéculum de Rosemont, le futur de  
l'enseignement de la septoplastie: résultats de l'évaluation pédagogique sur le processus  
d'apprentissage au bloc opératoire

Titre court : Projet Spéculum de Rosemont

Par Hélène MAILLÉ

Département de Psychopédagogie et Andragogie

Faculté des sciences de l'éducation

Mémoire présenté en vue de l'obtention du brevet de Maîtrise en sciences de l'éducation,  
Option pédagogie universitaire des sciences médicales - 2-814-1-0

Août 2019

© Hélène Maillé, 2019

Université de Montréal

Département de Psychopédagogie et Andragogie, Faculté des sciences de l'éducation

*Ce mémoire intitulé*

La septoplastie vidéo-assistée (SVA) avec le Spéculum de Rosemont, le futur de  
l'enseignement de la septoplastie: résultats de l'évaluation pédagogique sur le processus  
d'apprentissage au bloc opératoire

*Présenté par*

Hélène Maillé

*A été évalué par un jury composé des personnes suivantes*

François Bowen

Président rapporteur

Akram Rahal

Directeur de recherche

Tareck Ayad

Membre du jury

# Résumé

L'enseignement de la chirurgie nasale est difficile, car l'opération est pratiquée dans le nez en regardant par les narines. Cela signifie que le résident (étudiant en chirurgie) et le patron (chirurgien-enseignant) ne voient pas ce que l'autre fait dans le nez (Ahmidi et al., 2015).

Une solution semble être la septoplastie vidéo-assistée (SVA) où une caméra est ajoutée à un instrument chirurgical et projette le champ opératoire sur un écran (Rahal & Charron, 2017).

Le but de cette étude est de mesurer l'impact de la SVA sur le processus d'apprentissage des résidents en comparaison à la chirurgie conventionnelle.

Projet en 2 étapes :

1. Création d'un outil de mesure
  - a. Création du modèle du processus d'apprentissage au bloc opératoire selon les écrits de Piaget (Piaget, 1975) et Collins (Collins, Brown, & Newman, 1987)
  - b. Création et Validation d'un questionnaire (Quivy & Van Campenhoudt, 2011)
2. Comparaison
  - a. Recrutement de 5 patrons et 4 résidents pour effectuer 38 septoplasties
  - b. Assignment aléatoire du spéculum vidéo vs conventionnel
  - c. Réponse au questionnaire après chaque chirurgie

Résultats : Pour chaque élément du modèle d'apprentissage mesuré à l'aide du questionnaire, la SVA s'est avérée supérieure de manière statistiquement et cliniquement significative.

Discussion et Conclusion : La SVA améliore la vue du champ opératoire, la communication et le raisonnement clinique tout en permettant d'enseigner la chirurgie nasale à plusieurs étudiants à la fois.

En conclusion, la SVA a un impact positif significatif sur le processus d'apprentissage des résidents en comparaison à la chirurgie conventionnelle.

Mots-clés : Chirurgie, Vidéo, Spéculum, Septoplastie, Modèle d'apprentissage, Résidents, Outil pédagogique

# Abstract

Teaching nasal surgery is challenging since the operative field is within the nose and the surgeon perform the surgery by looking through the nostrils. This means the resident and the attending surgeon cannot see what each other are doing in the nose.

A solution could be the Video-Assisted Speculum of Rosemont where a high definition flexible endoscope is mounted on a modified nasal speculum. While the surgery is performed in the usual fashion by looking in the nose, the surgery is displayed in the operative room.

## Methodology

The aim of this study was to measure the impact of adding a camera to the nasal speculum on the learning process of residents compared to the conventional speculum.

A questionnaire was developed and validated with the help of three experts in education. Then five surgeons and four residents were recruited to perform 32 consecutive septoplasties. Either the Rosemont or the conventional speculum was randomly assigned, and the questionnaire was filled by the participants after each surgery. The scores for the specula were compared with Mann-Whitney U Test.

## Results

For all the 7 elements underlying the learning process of residents in the operative room, the video-assisted Rosemont speculum performed significantly better than the conventional speculum.

## Discussion and conclusion

The Rosemont speculum contribute to offer a better view of the operative field to bystanders, it also helps with verbal communication and clinical reasoning while giving the opportunity to teach several residents at the same time. In conclusion, the Rosemont speculum has a positive impact on the learning process of nasal surgery.

Key words : Surgery, Learning tool, Medical Education, Speculum, Septoplasty, Video, Endoscope

# Table des matières

Chapitre 1 : La problématique .....	1
Introduction.....	1
Mise en contexte .....	2
Anatomie.....	2
Obstruction nasale et déviation septale.....	3
Les symptômes.....	3
Les étiologies .....	4
La déviation septale .....	4
Indications chirurgicales .....	5
La septoplastie .....	5
Technique chirurgicale.....	6
Historique de la chirurgie septale .....	7
Problématique : L'apprentissage de la septoplastie .....	8
Le résident et le bloc opératoire.....	8
L'apprentissage de la septoplastie .....	9
La septoplastie .....	9
Résultats de la phase exploratoire.....	10

Chapitre 2.1 : Cadre de référence .....	13
Les moyens pour améliorer l'apprentissage de la septoplastie .....	13
La simulation .....	14
Modèle humain .....	14
Modèle animal .....	14
La vidéo au bloc opératoire.....	15
Chirurgie minimalement invasive.....	15
Rétroaction par vidéo .....	15
Caméra GoPro ©(GoPro, Carlsbad, USA) .....	15
Caméra Surgicam HD® .....	16
Spéculum de Rosemont.....	16
Résultats de la phase exploratoire.....	18
Définition conceptuelle : L'apprentissage et la compétence .....	19
L'apprentissage-produit et l'apprentissage-processus .....	19
La compétence .....	20
La mesure du processus d'apprentissage : littérature médicale .....	21
Mesure directe de la performance.....	22
Mesure indirecte du processus d'apprentissage .....	22
Justification technique de l'outil d'apprentissage.....	24
Développement d'un instrument de mesure .....	26

Chapitre 2.2 : Modèle du processus d'apprentissage des résidents au bloc opératoire .....	28
Modèle Piagétien du processus d'apprentissage des résidents au bloc opératoire : .....	29
L'objet et le schème .....	29
Les 2 phases d'apprentissage .....	31
L'assimilation .....	31
L'accommodation .....	32
Avantages et limitations du modèle Piagétien .....	35
Théorie du Compagnonnage cognitif.....	36
Le patron et les stratégies d'apprentissage.....	37
Les stratégies d'apprentissages .....	37
Les collègues résidents .....	39
Transposition des construits en question .....	41
1. Représentation.....	42
2. Opération.....	42
3. Confrontation des acquis.....	43
4. Régulation .....	43
5. L'assimilation de second niveau.....	43
6. L'enseignant.....	43
7. Les collègues.....	44
Conclusion .....	46

Chapitre 3 : Méthodologie .....	47
Évaluation éthique .....	47
Le questionnaire.....	48
Les questions.....	48
La traduction .....	50
L'échelle de mesure .....	51
Le contexte.....	53
Les participants .....	53
Les patients .....	55
La randomisation des patients.....	55
Les interventions chirurgicales .....	57
La durée et le nombre de questions.....	57
Le lieu et le support.....	58
Informations techniques.....	58
Mesures et analyses.....	60
Analyses prévues .....	60
Calcul de puissance.....	61
Effet de répétition du questionnaire .....	61
Conclusion .....	63



Chapitre 4.1 : Article scientifique.....	64
Title.....	64
Authors.....	64
Introduction.....	64
Methods.....	66
Results.....	67
Participants.....	67
Elements underlying the learning process .....	67
Discussion.....	69
Conclusion .....	72
 Chapitre 4.2 : Résultats complémentaires.....	73
Résultats.....	73
Les participants .....	73
Les chirurgies.....	76
Définition des rôles .....	77
Comparaison des spéculums .....	77
Commentaires des participants. ....	79
Chapitre 5 : Discussion .....	81
Chapitre 6 : Conclusion .....	85
Références.....	87
Articles.....	87
Livres .....	92
Annexe 1: Post-septoplasty questionnaire .....	93

# Table des figures

Figure 1.1 : Parcours d'un étudiant en médecine.....	8
Figure 2.1.1 : Spéculum de Rosemont et Septoplastie vidéoassistée .....	17
Figure 2.1.2 : Représentation schématique des concepts d'indicateurs formatifs et réflexifs ..	26
Figure 2.2.1 : Modèle Piagétien du processus d'apprentissage : .....	29
Figure 2.2.2 : L'objet et le schème par rapport aux phases d'apprentissage .....	29
Figure 2.2.3 : Phase d'assimilation.....	31
Figure 2.2.5 : Phase d'accommodation.....	32
Figure 2.2.6 : Interaction entre la Confrontation des acquis et la Régulation .....	33
Figure 2.2.7 : Modèle du processus d'apprentissage au bloc opératoire .....	40
Figure 2.2.8 : Représentation schématique du traitement du concept de processus d'apprentissage pour développer un instrument de mesure .....	42
Figure 3.1 : Échelle de mesure du questionnaire .....	53
Figure 3.2 : Pochettes où se retrouvent les questionnaires au bloc opératoire .....	58
Figure 4.1.1 : Rosemont Speculum and Videoassisted Septoplasty .....	65
Graphique 4.2.1 : Distribution des scores globaux pour chaque chirurgie par participant.....	76

# Table des tableaux

Tableau 2.1.1. Résumé des avantages et des limitations du modèle Piagetien.....	35
Tableau 2.2.1. : Matrice du processus d'apprentissage des résidents au bloc opératoire .....	45
Table 4.1.1. Number of questionnaires filled by each participant .....	67
Table 4.1.2. Comparative evaluation of the conventional and video-assisted speculum for the constructs underlying the learning process. ....	68
Table 4.1.3. Comparative evaluation of the conventional and video-assisted speculum according to the capacity to teach other residents. ....	68
Table 4.1.4. Overview of the technical aspect of the video-assisted speculum of Rosemont. .	69
Tableau 4.2.1. Identification et nombre de questionnaires remplis par chaque participant.....	74
Tableau 4.2.2. Distribution des scores globaux pour chaque chirurgie par participants .....	75
Tableau 4.2.3. Distribution des rôles entre les patrons et les résidents .....	77
Tableau 4.2.4. Sous-analyse de la comparaison des scores pour chaque construit de l'apprentissage divisé entre patrons et résidents .....	78

# Liste des sigles et abréviations

HMR : Hôpital Maisonneuve-Rosemont

ORL-CCF : Otorhinolaryngologie et Chirurgie Cervicofaciale

SNOT-20 : Sino-nasal outcome test

# Remerciements

L’auteure désire remercier ses précieux collaborateurs qui l’ont soutenu tout au long du projet :

- À la direction du projet : Dr Akram Rahal
- Pour leur collaboration précieuse : M. François Bowen et Dr Tareck Ayad
- Pour leur aide au développement du modèle d’apprentissage : M. Nicolas Fernandez et Dr Bernard Charlin
- Pour leur patience et leur enthousiasme : L’équipe du bloc opératoire et le département d’Otorhinolaryngologie et Chirurgie Cervicofaciale de l’Hôpital Maisonneuve-Rosemont

# Chapitre 1 : La problématique

## **Introduction**

En éducation médicale, l'environnement de la salle d'opération est un lieu unique d'apprentissage qui peut présenter son lot de défis pour le clinicien voulant optimiser les occasions d'enseignement pour ses étudiants tout en maintenant les plus hauts standards de pratique médicale. Cette réalité n'échappe pas aux chirurgiens qui s'intéressent à la chirurgie du nez. Cette étude s'intéresse à la problématique de l'enseignement de la septoplastie chez les résidents en Otorhinolaryngologie et chirurgie cervico-faciale (ORL-CCF).

Ce premier chapitre présente la problématique de recherche et est séparé en deux parties. Une mise en contexte présentera d'abord quelques informations préalables sur le nez, l'obstruction nasale et la septoplastie. Puis la problématique de l'apprentissage de la septoplastie chez les résidents en ORL-CCF sera discutée. Il est à noter que la pertinence scientifique de cette recherche sera plutôt présentée dans le chapitre 2.

Avant de discuter de la problématique que représente l'enseignement de la septoplastie, voici une mise en contexte de ce type de chirurgie.

## Mise en contexte

### Anatomie

En premier lieu, voici une présentation de l'anatomie pertinente à la compréhension de la septoplastie et de la problématique de recherche.

Le *nez* est un organe des sens, situé au milieu du visage, qui assure des fonctions pour l'odorat, le goût et la respiration. Pour comprendre la composition anatomique du nez, il faut séparer le nez en deux parties : la pyramide nasale et la cavité nasale.

La *pyramide nasale* constitue l'aspect externe visible du nez. Elle est formée d'os, un tissu de soutien rigide, et de cartilage, un tissu de soutien flexible. Comme son nom l'indique, elle est en forme de pyramide triangulaire dont l'intérieur est un espace appelé cavité nasale.

La *cavité nasale* est l'espace interne du nez et n'est pas complètement vide. Deux principales structures se trouvent à l'intérieur pour contribuer aux fonctions du nez : le septum nasal et les cornets.

Le *septum nasal* est une cloison formée d'os et de cartilages recouverts de muqueuse. Cette cloison allant de l'avant à l'arrière du nez sépare, en son milieu, la cavité nasale en deux parties, appelées cavités nasales droite et gauche. À chacune de ces deux cavités nasales correspond une ouverture à l'avant, vers l'extérieur du corps, appelée *narine*, et une ouverture à l'arrière, vers le nasopharynx, appelée *choane* (se prononce « *koane* »). La continuité de la narine, de la cavité nasale et de la choane forme un corridor permettant le passage de l'air.

Il faut aussi mentionner qu'en plus de séparer le nez en deux cavités, le septum nasal sert aussi de pilier de soutien à la pyramide nasale. Si le septum nasal est trop mince, la pyramide nasale perd son soutien et s'écrase, cette notion sera importante lors de la discussion sur la technique chirurgicale de la septoplastie.

Les *cornets* forment un autre groupe de structures importantes des cavités nasales. Il y a trois cornets par cavité nasale et ils forment des renflements situés sur la partie latérale des cavités. Les cornets sont nommés cornets supérieurs, moyens et inférieurs, droits

et gauches. Ils sont formés d'os uniquement et eux aussi sont recouverts d'une couche muqueuse.

Les cornets, en combinaison avec le septum nasal, sont essentiels à la fois pour réchauffer, filtrer et humidifier l'air qui se dirige vers les poumons ainsi que pour diriger le flot d'air vers les récepteurs de l'odorat.

### **Obstruction nasale et déviation septale**

En deuxième lieu, il importe d'explorer les indications de procéder à une chirurgie du septum nasal appelée septoplastie. Les indications de procéder à cette chirurgie sont étroitement liées aux symptômes d'obstruction nasale.

Il peut survenir que le flot d'air dans le nez soit bloqué. Cette situation qui entraîne une sensation d'*obstruction nasale* chez le patient est très fréquente. L'obstruction nasale est en effet la 9<sup>e</sup> raison de consultation médicale la plus fréquente aux États-Unis (Ferreira et al., 2017).

#### **Les symptômes**

L'obstruction nasale est en soi un symptôme rapporté par le patient, mais elle est aussi l'origine d'autres symptômes incommodants. Certains symptômes sont reliés au nez comme l'écoulement nasal chronique et la perte de l'odorat, alors que d'autres sont liés à des douleurs faciales, des troubles de sommeil et des difficultés psychologiques (Buckland, Thomas, & Harries, 2003; Pannu, 2009; van Egmond, Rovers, Hendriks, & van Heerbeek, 2015). De plus, tous ces symptômes peuvent être l'origine d'une diminution globale de la qualité de vie et représentent donc un fardeau important pour le patient (Bugten et al., 2016).

D'ailleurs, cet impact sur la qualité de vie suscite suffisamment d'intérêt dans la communauté médicale pour que des questionnaires standardisés aient été développés pour la mesurer. Ces questionnaires permettent d'aider le chirurgien à mesurer l'effet des symptômes d'obstruction nasale sur la qualité de vie des patients. Le SNOT-20, retrouvé dans plusieurs études citées dans ce mémoire, en est un exemple. (Bugten et al., 2016)

### Les étiologies

Plusieurs causes peuvent être à l'origine d'une obstruction nasale. Ces étiologies sont divisées en 2 catégories :

Les causes *inflammatoires* sont dues à l'inflammation de la muqueuse du nez qui vient bloquer la respiration. Elles sont habituellement des situations temporaires, comme le rhume, ou des maladies nécessitant un traitement médical, comme les allergies qui se traitent avec des médicaments.

Les causes *structurelles* sont dues à une modification de l'architecture du nez. Étant des variations dans l'anatomie du nez, les causes structurelles nécessitent habituellement une chirurgie correctrice comme une septoplastie ou une réduction des cornets.

Il est à noter qu'en pratique, l'origine est souvent multifactorielle entre inflammatoire et structurel. Le patient se verra habituellement suggéré un traitement médicamenteux en premier lieu, et si le soulagement n'est pas suffisamment, une chirurgie est proposée dans un deuxième temps (Bugten et al., 2016; Champagne, Ballivet De Regloix, et al., 2016; Sipilä & Suonpää, 1997; van Egmond et al., 2015). Les causes structurelles peuvent aussi être multifactorielles entre elles. En exemple, la combinaison d'une déviation septale et de cornets proéminents est fréquente. Malgré tout, la cause structurelle la plus fréquente reste la déviation septale (Sipilä & Suonpää, 1997).

### La déviation septale

La *déviation septale* est une situation anatomique dans laquelle le septum nasal est dévié de sa position centrale, ce qui est une situation est très fréquente. Des études sur cadavres ont effectivement observé une grande variété dans la position du septum nasal. En exemple, l'étude de Miles, effectuée au Texas sur 57 cadavres, a permis de noter que 75% des sujets avaient un septum nasal dévié (Miles, Petrisor, Kao, Finn, & Throckmorton, 2007). Une étude indienne sur 16 cadavres a observé une variation similaire et il est généralement admis dans la littérature que la prévalence de la déviation septale est d'environ 80% dans la population générale. (Prabhu et al., 2009; van Egmond et al., 2015) Il est à noter que, bien qu'une obstruction nasale puisse être due à une



déviations septales, ce ne sont pas toutes les déviations septales qui entraînent des symptômes d'obstruction nasale.

### Indications chirurgicales

Le choix des patients à qui le chirurgien offrira une chirurgie de correction du septum nasal devrait donc prendre en compte à la fois de la présence d'une obstruction nasale ayant un *impact sur la qualité de vie* du patient et que cette obstruction soit due à une *déviations du septum nasal* notable (Sipilä & Suonpää, 1997; van Egmond et al., 2015). Un traitement médicamenteux peut être indiqué avant de procéder à la chirurgie puisque la cause d'obstruction est souvent multifactorielle. Dans ce cas, un *échec au traitement médicamenteux* pourrait s'ajouter aux indications chirurgicales (Champagne, Ballivet De Regloix, et al., 2016).

Finalement, il est très pertinent de s'intéresser à l'obstruction nasale, car il s'agit d'une plainte très fréquente qui peut représenter un fardeau important sur la qualité de vie des patients. De plus, la cause structurelle la plus fréquente est la déviation septale et il existe une chirurgie correctrice pour cette condition, appelée septoplastie. La septoplastie a donc le potentiel d'améliorer la qualité de vie de nombreux patients. C'est, en exemple, ce qui a été observé dans l'étude de Bugten et al. qui ont observé une amélioration de tous les symptômes de l'obstruction nasale suite à une septoplastie, la qualité du sommeil étant le symptôme ayant eu la plus grande amélioration (Bugten et al., 2016).

### La septoplastie

En troisième lieu, le traitement de l'obstruction nasale causée par la déviation septale est une chirurgie qui se nomme *septoplastie*. La septoplastie est une intervention pratiquée par les chirurgiens otorhinolaryngologistes qui consiste à corriger la déviation du septum nasal. Comme l'obstruction nasale due à une déviation septale est une condition fréquente, la septoplastie est la troisième chirurgie la plus fréquemment pratiquée par les otorhinolaryngologistes aux États-Unis (Bhattacharyya, 2010). Aux Pays-Bas, une estimation de 10 000 septoplasties sont pratiquées annuellement, soit l'équivalent de 6 septoplasties par 10 000 habitants (van Egmond et al., 2015). Par sa fréquence, la septoplastie est une chirurgie à laquelle il est très pertinent de s'intéresser.

### Technique chirurgicale

La technique de la septoplastie est une combinaison de stratégies qui amèneront le chirurgien à adresser parfois la partie postérieure du septum nasal, parfois la partie antérieure, appelée segment craniocaudal ou L-trust, et le plus souvent les deux. Selon le site de la déviation sur le septum nasal, le chirurgien peut retirer des morceaux du septum qui bloquent le flot d'air ou redresser le septum. Différentes stratégies sont possibles pour redresser le septum : remplacer un segment courbe par un segment droit ou renforcer un segment faible sont des exemples de la variété des options.

Comme le septum nasal sert de pilier de soutien à la pyramide nasale, le chirurgien doit travailler en s'assurant de ne pas affaiblir la portion craniocaudale du septum ce qui pourrait créer un affaissement du nez (Ferreira et al., 2017; Obeid et al., 2014)

Pour pratiquer la septoplastie, le patient est couché sur le dos et le chirurgien regarde directement dans le nez, par les narines. Le chirurgien procède à l'incision de la muqueuse du septum nasal à l'avant du nez puis sépare la muqueuse du cartilage septal. Il crée ainsi un tunnel entre le cartilage et la muqueuse qui lui donne accès à la partie postérieure du nez. Pour garder ce tunnel ouvert et empêcher la muqueuse de se refermer sur le septum le temps de la chirurgie, le chirurgien utilise un instrument appelé *spéculum nasal*. Cet instrument est essentiel sinon les tissus se referment et le chirurgien n'a pas une bonne visualisation du cartilage septal sur lequel il travaille. C'est seulement une fois que le cartilage est bien exposé grâce au spéculum nasal que le chirurgien peut constater l'état du septum nasal et choisir les stratégies qui seront nécessaires pour corriger la déviation.

De nos jours, la septoplastie est parfois pratiquée seule, mais comme l'obstruction nasale est souvent multifactorielle, une approche plus globale est habituellement privilégiée. Le chirurgien peut, en plus de la septoplastie, pratiquer une intervention sur les cornets nasaux ou sur les cartilages de la pyramide nasale selon l'anatomie du patient. L'ajout de ces interventions ne modifie pas la technique de la septoplastie.

### Historique de la chirurgie septale

La technique de la septoplastie a évolué à travers les âges. Les premières tentatives de chirurgie nasale remontent à aussi loin que l'Égypte ancienne où un corps a été retrouvé avec des mèches en coton et une attelle sur le nez pour corriger une apparente fracture. C'est ensuite vers les années 1700 que l'on retrouve les premières descriptions de septoplasties où la partie déviée du septum était retirée en son entier. Par contre, les inconvénients de l'affaiblissement du septum nasal, tels que l'affaissement du nez, ont rapidement amené les chirurgiens comme Bosworth à décrire des procédures plus conservatrices où seulement la muqueuse était retirée. C'est ensuite en 1929 que Metzenbaum discuta pour la première fois de la possibilité de remettre le cartilage septal en position. (Aaronson & Vining, 2014) Cette nouvelle possibilité a ouvert l'avenue à d'autres chirurgiens pour décrire les différentes stratégies de redressement du septum nasal telles qu'elles sont connues aujourd'hui.

Une technique à ne pas confondre avec la septoplastie conventionnelle est la septoplastie endoscopique. Cette technique utilise un endoscope rigide, c'est-à-dire une caméra montée sur une tige rigide, pour accéder à la partie postérieure du nez. Cette technique est réservée pour les chirurgies qui nécessitent seulement de réséquer la partie postérieure du septum nasal. Elle ne peut servir à corriger les déviations plus antérieures qui sont les plus souvent associées à l'obstruction nasale. Elle est surtout indiquée pour améliorer l'accès endoscopique à certaines chirurgies sinusales ou de la base du crâne antérieure.

## Problématique : L'apprentissage de la septoplastie

### Le résident et le bloc opératoire

Les chirurgiens otorhinolaryngologistes se spécialisent dans les chirurgies de la tête et du cou, ce qui inclut les chirurgies du nez comme la septoplastie. Cette fait donc partie des techniques que le résident d'Otorhinolaryngologie et chirurgie cervico-faciale (ORL-CCF) doit maîtriser parfaitement à la fin de sa résidence (AlReefi et al., 2017).

Voici d'abord une mise en contexte de ce qu'est un résident. Au Canada, un étudiant en médecine traverse trois étapes de formation avant de pouvoir travailler de manière autonome. L'étudiant débute sa formation de médecine générale par 2 ans de cours théoriques sur les bancs de l'université. Cette période est appelée le préclinique. Ensuite, l'étudiant doit faire 2 ans de stages cliniques dans chacune des spécialités médicales, ce qui est appelé l'externat. À la fin de l'externat, l'étudiant doit se soumettre à son premier examen d'aptitude du Conseil médical du Canada.

À l'issue de cette formation générale et de ce premier examen, l'étudiant en médecine doit choisir un domaine médical dans lequel se perfectionner. Cette formation est appelée *résidence* et l'étudiant doit choisir entre une résidence en médecine de famille, qui dure 2 ans, ou une résidence en spécialité comme l'ORL-CCF, qui dure 5 ans. La résidence est la dernière étape de formation avant la pratique autonome et cette formation se déroule quasi uniquement dans les centres hospitaliers. (Conseil médical du Canada, 2018) Durant sa résidence, l'étudiant en médecine est appelé *résident*.

Figure 1.1 : Parcours d'un étudiant en médecine



Au cours de sa résidence, le résident développe ses compétences de manière progressive et reçoit de plus en plus de responsabilités jusqu'à devenir un chirurgien prêt pour une pratique autonome. À chaque moment de sa formation, le résident est supervisé par un chirurgien-enseignant qui est appelé *patron*.

### **L'apprentissage de la septoplastie**

En pédagogie médicale, l'environnement de la salle d'opération est un lieu unique d'apprentissage qui implique à la fois d'adopter des stratégies d'enseignement efficaces tout en assurant la sécurité des patients. Hauge et *al.* en 2001 ont étudié les différentes stratégies d'enseignement qui sont les plus couramment utilisées dans le contexte chirurgical. Les stratégies décrites pour transmettre l'expérience clinique aux résidents reposent entre autres, sur la capacité des chirurgiens à diriger et commenter le travail du résident ou encore, en démontrant eux-mêmes certaines techniques. (Hauge, Wanzek, & Godellas, 2001) Ainsi, dans une revue systématique portant sur la rétroaction en salle d'opération, McKendy et *al.* ont conclu qu'il semble essentiel que le chirurgien et ses résidents aient une interaction étroite tout au long de la chirurgie et disposent de bons outils de communication (McKendy et al., 2017).

L'apprentissage d'une chirurgie dépend donc de l'étroite collaboration entre le patron et le résident. Au début, le résident doit être en mesure d'observer les gestes du patron pour apprendre la technique chirurgicale. Dans un deuxième temps, le patron doit être en mesure de superviser le résident lorsqu'il exécute progressivement les sections de la chirurgie.

### **La septoplastie**

L'apprentissage de la septoplastie est un défi. Lors d'une septoplastie, l'interaction entre le résident et le patron peut être difficile par le fait que le résident et le chirurgien ne peuvent pas voir simultanément le site opératoire vu que la chirurgie se déroule à l'intérieur du nez. Cela a pour conséquence que le chirurgien ne peut pas montrer directement le geste qu'il pose et le résident ne peut avoir une supervision continue de ses mouvements.

L'expérience qu'Ahmidi et *al.* rapportent en début de leur étude portant sur l'utilisation d'un modèle 3D pour apprendre la septoplastie traduit bien cette situation :

Surgical procedures such as septoplasty pose unique challenges to traditional subjective skill assessment approaches. The first and foremost issue is that the evaluating surgeon and the trainee surgeon cannot both look at the surgical field at the same time, because the surgical site is literally within the nose, with access and visualization of the surgical site occurring through the nostril. Because the nostril is a small opening, the operating surgeon's head looking down into the nasal passage blocks an observer's view, i.e., only one surgeon can view the surgical site at a time. This makes both teaching and evaluating septoplasty difficult (Ahmidi et al., 2015)

Cette situation difficile est nommée dans plusieurs études qui traitent de la septoplastie, notamment des études qui traitent de l'aspect technique de la septoplastie (Champagne, Ballivet De Regloix, et al., 2016), des études qui portent sur l'évaluation des compétences des résidents (Ahmidi et al., 2015; Pollei, Barrs, Hinni, Bansberg, & Walter, 2013) et des études qui s'intéressent aux situations de simulation pour l'apprentissage de la septoplastie (AlReefi et al., 2017; Mallmann et al., 2016). Bien que la situation soit nommée dans les études, aucune étude portant spécifiquement sur les défis de l'apprentissage de la septoplastie chez les résidents au bloc opératoire n'a pu être recensée dans cette révision de la littérature.

#### Résultats de la phase exploratoire

Pour préciser la problématique, dans la phase exploratoire de cette étude, les résidents et les patrons en ORL-CCF de l'Université de Montréal ont été invités à exprimer librement leur opinion sur l'apprentissage de la septoplastie. Il a d'abord été rapporté que la mauvaise visualisation du site chirurgical par le résident au stade d'observation et par le patron au stade de supervision était un problème.

Certains résidents ont mentionné que ce problème avait pour impact que leur compréhension des gestes chirurgicaux à exécuter était plus lente par rapport à d'autres chirurgies, car ils ne pouvaient pas voir les gestes que le patron leur expliquait. Quelques patrons ont rapporté qu'ils devaient parfois rattraper certaines parties de la chirurgie, car ne

pouvant pas voir les gestes du résident, ils ne pouvaient que constater le résultat de leurs gestes plutôt que les corriger au fur et à mesure. Heureusement, cette situation ne semble par contre pas avoir d'impact sur le patient. C'est ce que Karlsson et *al.* ont étudié en 2013. Ils ont observé que dans leur centre médical, il n'y avait pas de différence sur le taux de patients qui devaient avoir une deuxième opération suite à une septoplastie selon qu'elle ait été exécutée par un résident ou un patron (Karlsson et al., 2013). Ceci semble indiquer que laisser opérer un résident est sécuritaire pour le patient, même si le patron ne pouvant pas toujours voir les gestes du résident, doit parfois rectifier certaines parties de la chirurgie. Il semble quand même problématique que le patron ne puisse pas superviser directement les gestes du résident, car il ne peut pas lui offrir une bonne rétroaction sur les mouvements à exécuter.

Les résidents, comme les patrons, ont rapporté que devoir alterner de place constamment pendant la chirurgie pour pouvoir regarder dans le nez représentait une perte de temps qui pouvait même parfois affecter leur patience et leur humeur. La notion de temps dans l'apprentissage de la septoplastie semble en effet importante puisqu'elle est aussi rapportée dans l'étude de Pollei et *al.* Ces chercheurs ont vécu en 2012 l'instauration d'un programme de résidence dans leur établissement. Ils ont alors constaté que laisser opérer un résident augmentait significativement la durée des septoplasties d'en moyenne 38 minutes pour une chirurgie qui prenait auparavant en moyenne 54 minutes (Pollei et al., 2013). Il s'agit donc d'une augmentation de plus de la moitié du temps opératoire.

Finalement, les résidents seniors de l'Université de Montréal qui planifient les horaires de présence au bloc opératoire ont aussi mentionné qu'ils évitaient volontairement d'assigner plus d'un résident lors des septoplasties. Habituellement, plus d'un résident peut tirer profit de l'enseignement lors d'une chirurgie, mais lors des septoplasties, les résidents supplémentaires n'ont pas l'occasion de voir quoi que ce soit de la chirurgie et trouvent leur présence inutile.

Malgré ces situations inquiétantes, les résidents et les patrons semblaient d'accord à affirmer que la compétence des résidents pour la septoplastie à la fin de leur résidence est adéquate. De plus, cela ne faisait pas partie des problématiques rapportées dans la littérature.

**Il semble donc que la problématique de l'apprentissage de la septoplastie porte plutôt sur le processus d'apprentissage que sur la compétence finale des résidents.**

En conclusion, la septoplastie est une chirurgie très pertinente à étudier puisqu'elle permet de traiter une condition médicale, l'obstruction nasale, qui a un impact important sur la qualité de vie des patients. La septoplastie, qui est une chirurgie très fréquente, doit absolument être maîtrisée par les résidents d'ORL-CCF avant leur entrée en pratique autonome. La compétence des résidents à la fin de leurs études ne semble pas remise en question, mais les résidents et les patrons en ORL-CCF de l'Université de Montréal ont exprimé que, selon leurs expériences, le processus d'apprentissage est difficile particulièrement parce que les résidents et les patrons ne peuvent pas regarder en même temps le site chirurgical à l'intérieur du nez. Ces inquiétudes de l'équipe de l'Université de Montréal sont appuyées par la littérature malgré qu'aucune étude portant spécifiquement sur le processus d'apprentissage en salle d'opération n'ait pu être identifiée.

**Il y a donc lieu de se questionner comment le processus d'apprentissage de la septoplastie chez les résidents en ORL-CCF peut être amélioré?**



## Chapitre 2.1 : Cadre de référence

Au chapitre 1, la pertinence sociale d'une étude sur la septoplastie a été discutée puis la problématique du processus d'apprentissage de cette chirurgie a été abordée. Ce premier chapitre a ensuite été conclu par une question très intéressante : Comment le processus d'apprentissage de la septoplastie chez les résidents en ORL-CCF peut-il être amélioré?

La première section du chapitre 2.1 tentera ainsi d'évaluer dans la littérature ce qui a été mis en place jusqu'à maintenant pour améliorer l'apprentissage de la septoplastie, notamment l'utilisation du spéculum de Rosemont comme outil d'apprentissage. Cet outil pédagogique intéressant soulève cependant d'autres questions qui nécessiteront de définir plus en détail le concept d'apprentissage, d'évaluer les choix possibles pour mesurer un concept comme l'apprentissage et il sera recherché dans la littérature quels moyens ont été pris jusqu'à maintenant pour mesurer l'apprentissage en pédagogie médicale.

### **Les moyens pour améliorer l'apprentissage de la septoplastie**

La problématique du processus d'apprentissage de la septoplastie est nommée dans plusieurs études qui traitent de cette procédure chirurgicale (Ahmidi et al., 2015; AlReefi et al., 2017; Champagne, De Régloix, et al., 2016; Mallmann et al., 2016; Pollei et al., 2013). Bien que la situation soit nommée dans ces études, aucune étude expliquant spécifiquement comment les auteurs s'y prennent pour enseigner la septoplastie au bloc opératoire n'a pu être identifiée. Il est donc nécessaire de réviser les études connexes à l'apprentissage de la septoplastie pour trouver une solution applicable dans le contexte du bloc opératoire. Les sujets discutés sont divisés en deux sections : d'abord l'apprentissage par simulation puis l'utilisation de la vidéo en salle d'opération.

## **La simulation**

Des auteurs ayant constaté la difficulté d'enseigner la septoplastie au bloc opératoire ont contourné la problématique en s'intéressant à l'apprentissage par simulation. Deux tendances ressortent en simulation : les modèles humains artificiels et les modèles animaux.

### **Modèle humain**

Un exemple de modèle humain artificiel est celui de AlReefi et *al.* Ces chercheurs ont utilisé les images de la tête d'un patient obtenues à l'aide d'un CT-Scan pour créer une impression 3D pouvant servir de modèle pour la septoplastie (AlReefi et al., 2017).

### **Modèle animal**

Une autre alternative est le modèle animal. Un auteur brésilien a ainsi suggéré d'utiliser une tête de chèvre pour apprendre la septoplastie endoscopique (Mallmann et al., 2016). Ce modèle animal semble intéressant pour le réalisme des tissus et pour l'apprentissage de certains gestes, mais l'anatomie d'une chèvre diffère tout de même de celle de l'humain.

L'apprentissage par simulation peut être intéressant comme complément à la formation, mais ne peut pas remplacer l'apprentissage en contexte clinique. De plus, les études en simulation dans les dernières années ont surtout porté sur l'apprentissage de la septoplastie endoscopique dont l'indication chirurgicale et la technique sont différentes de la septoplastie conventionnelle à laquelle s'intéresse cette étude. La transposition de ces modèles à la septoplastie conventionnelle est donc limitée.

Aussi, ces études ne sont pas utilisables comme exemples pour évaluer le processus d'apprentissage. En effet, pour évaluer la valeur de leur instrument d'apprentissage, les auteurs se sont surtout attardés à demander aux participants s'ils trouvaient que les couleurs et les textures leur semblaient réalistes, sans mesurer comme tel le processus d'apprentissage. Finalement, ces modèles, humain artificiel ou animal, ne résolvent pas la problématique d'interaction entre le patron et le résident et ne s'intéressent pas non plus à la situation au bloc opératoire comme dans cette étude. Il convient donc de rechercher une autre solution que la simulation.

## **La vidéo au bloc opératoire**

En révisant la littérature portant sur l'apprentissage au bloc opératoire, il a été possible de constater que la vidéo prend de plus en plus d'essor au bloc opératoire. Trois tendances sont retrouvées : la vidéo pour réduire la morbidité des patients, la vidéo pour enregistrer la chirurgie et la vidéo pour enseigner la chirurgie.

### **Chirurgie minimalement invasive**

La première tendance consiste à utiliser la vidéo pour offrir des chirurgies qui ont moins d'impact sur la santé des patients. Ces chirurgies sont appelées *chirurgies minimalement invasives* et la technique est appelée *laparoscopie*. Cette technique, pratiquée entre autres en chirurgie générale, permet d'utiliser une caméra et des instruments adaptés pour pratiquer une chirurgie abdominale par trois petits trous plutôt que par une grande incision sur le ventre. Dans ce contexte, la caméra est utilisée pour modifier la technique chirurgicale au bénéfice du patient et non pour favoriser l'apprentissage des résidents. De plus, plutôt que favoriser la visualisation de la chirurgie, la chirurgie minimalement invasive comporte la problématique de réduire la visualisation du site chirurgical par rapport à une incision traditionnelle. (DeLucia & Griswold, 2011)

### **Rétroaction par vidéo**

La deuxième tendance consiste à utiliser la vidéo afin d'enregistrer une chirurgie. Les auteurs présentant cette idée dans un contexte d'apprentissage disent que l'enregistrement vidéo leur est utile pour donner une meilleure rétroaction aux résidents après l'intervention. Les résidents ayant eu accès à cette technologie se sont montrés favorables à ce genre de rétroaction. Ils ont mentionné qu'ils avaient reçu plus de commentaires qu'en l'absence de caméra ainsi que des commentaires plus ciblés sur leurs besoins d'apprentissage. (Hu et al., 2017; Moore et al., 2017). Bien que dans ces études la vidéo ne soit pas utilisée pendant l'opération, ces recherches permettent d'entrevoir que la vidéo peut être une piste intéressante pour améliorer l'interaction en salle d'opération.

### **Caméra GoPro ©(GoPro, Carlsbad, USA)**

Si la vidéo est utilisée en salle d'opération, il faut aussi que les caméras soient bien adaptées pour ne pas nuire à la chirurgie. Des chirurgiens comme Nicolaou et Rowe-Jones ainsi que Moore et al. expliquent comment ils ont adapté des caméras portables de

type *GoPro*® (GoPro, Carlsbad, USA) pour enregistrer leurs chirurgies. L'avantage de cette caméra est qu'elle est facilement accessible, peu dispendieuse et que la compagnie a développé plusieurs supports, notamment un support de tête qui permet d'utiliser la caméra en salle d'opération sans nuire à la stérilité de la procédure. Bien que ces auteurs rapportent que l'utilisation de cette caméra n'ait pas d'effets négatifs sur le déroulement de la chirurgie, ils rapportent aussi que leurs résultats sont variables par rapport à la qualité d'enregistrement et de l'image (Moore et al., 2017; Nicolaou & Rowe-Jones, 2016). La vidéo est donc adaptable au domaine de la chirurgie, mais il faudrait une caméra de meilleure qualité pour capter tous les détails de la chirurgie.

#### *Caméra Surgicam HD®*

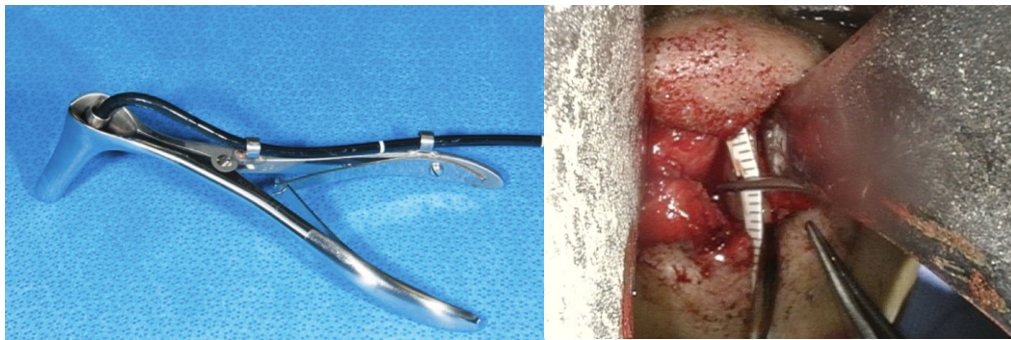
La compagnie Surgitel a conçu une caméra appelée *Surgicam HD*® (Surgitel, Ann Arbor, USA) qui peut être fixée à la lampe frontale d'un chirurgien. Aucune étude n'est disponible dans la littérature pour l'évaluation de cet outil. Sur leur site internet promotionnel, la caméra est présentée par ses concepteurs comme un outil pour enregistrer la chirurgie et présenter les images dans un deuxième temps. Malgré tout, les concepteurs mentionnent qu'il est possible de voir en direct les images qui sont enregistrées et que ces images pourraient servir à l'enseignement. Un chirurgien ORL-CCF de Seattle, Dr Lamperti, présente justement une vidéo de septoplastie sur son site promotionnel filmée à l'aide de la *Surgicam HD*®. L'analyse des images de cette vidéo semble offrir une excellente qualité d'images. Cependant, la caméra étant installée sur la lampe frontale du chirurgien, les structures anatomiques sont lointaines et trop petites pour être facilement visibles.

#### *Spéculum de Rosemont*

Finalement, une autre équipe s'est intéressée à l'utilisation de la vidéo, cette fois spécifiquement pour l'apprentissage de la septoplastie. L'équipe de Rahal et Charron de l'Université de Montréal a modifié un spéculum nasal en y ajoutant des anneaux pour pouvoir y insérer un scope flexible de haute définition. Un scope est une caméra à fibres optiques souples et sa position sur le spéculum nasal permet de capter les images directement au niveau du nez.

Le spéculum adapté permet de transmettre sur un écran vidéo en temps réel toutes les étapes de la chirurgie sans modifier la technique de la septoplastie conventionnelle. Il est aussi important de mentionner que l'ajout du scope flexible ne modifie pas la structure, l'ouverture, ou la manipulation du spéculum. La chirurgie a ainsi été nommée *septoplastie vidéoassistée* et le spéculum a été nommé le *Spéculum vidéo-assisté de Rosemont*. Cet outil a été publié par l'équipe du Dr Akram Rahal dans le journal de l'American Academy of Otolaryngology—Head and Neck Surgery en 2017. (Rahal & Charron, 2017)

Figure 2.1.1 : Spéculum de Rosemont et Septoplastie vidéoassistée



Charron, 2017)

Le spéculum de Rosemont est un outil très intéressant, car il semble offrir une qualité d'image excellente contrairement à la *GoPro*® (GoPro, Carlsbad, USA), la captation des images se fait à proximité des structures anatomiques contrairement à la *Surgicam*® (Surgitel, Ann Arbor, USA) et les images peuvent être visualisées en direct dans la salle d'opération. De plus, bien que les scopes flexibles soient assez dispendieux, ces scopes et l'équipement de retransmission vidéo font partie de l'équipement de base nécessaire à toute clinique d'ORL-CCF. Ce type de caméra est donc facilement disponible pour les chirurgiens de cette spécialité.

En étudiant sa description technique rapportée par Rahal et Charron en 2017, le spéculum de Rosemont a le potentiel d'être une solution à la problématique de l'apprentissage de la septoplastie chez les résidents en ORL-CCF, car il semble faciliter la visualisation du site opératoire par plusieurs chirurgiens en même temps. Cependant, les auteurs dans leur publication ont seulement rapporté les caractéristiques techniques de cet outil et aucune

étude jusqu'à maintenant ne s'est intéressée à l'impact de l'ajout d'une telle caméra sur le spéculum nasal d'un point de vue pédagogique. Il y a donc une pertinence scientifique à mener une étude en ce sens.

Afin d'appuyer l'hypothèse selon laquelle le spéculum de Rosemont pourrait avoir un impact sur le processus d'apprentissage des résidents en ORL-CCF, la phase exploratoire de cette étude a permis à l'équipe d'ORL-CCF de l'Université de Montréal qui utilise cette technologie depuis 1 an de partager leur expérience.

#### Résultats de la phase exploratoire

D'après l'équipe, l'utilisation de cet outil en salle d'opération depuis un an a été très fructueuse. Selon les résidents, il est plus aisé de suivre les étapes de la chirurgie et plusieurs résidents en formation peuvent bénéficier de l'enseignement en même temps. Les patrons mentionnent pour leur part qu'ils peuvent superviser plus aisément les gestes exécutés par les résidents durant la chirurgie et les corriger au fur et à mesure pour une rétroaction plus efficace. Un effet intéressant rapporté par l'équipe, mais qui ne sera pas mesuré dans cette étude, est que le personnel infirmier qui assiste les chirurgiens peut maintenant suivre les étapes de la chirurgie en regardant l'écran vidéo. Cela n'avait jamais été possible auparavant pour la septoplastie et semble permettre au personnel infirmier d'être plus efficace dans leur assistance chirurgicale.

Ces propos favorisant l'hypothèse que le Spéculum de Rosemont pourrait avoir un impact sur le processus d'apprentissage des résidents et rapportés dans la phase exploratoire de cette étude auront besoin d'être évalués de manière plus structurée. Cette section se termine donc en précisant un peu plus la question de recherche : **Quel est l'impact de l'ajout d'une caméra au spéculum nasal sur le processus d'apprentissage lors de septoplastie chez les résidents en ORL-CCF?**

## **Définition conceptuelle : L'apprentissage et la compétence**

Afin de répondre à la question de recherche, il est nécessaire de définir le concept d'apprentissage. Le concept a commencé à être discuté dans le chapitre de la problématique. Lors de la phase exploratoire, les patrons et les résidents ont mis en relief que la problématique de l'apprentissage de la septoplastie se situe au niveau de processus d'apprentissage plutôt qu'au niveau de la compétence des résidents à la fin de leur formation.

### **L'apprentissage-produit et l'apprentissage-processus**

L'apprentissage dans le langage courant peut en effet avoir plusieurs significations. Il faut d'abord différencier le terme apprentissage lorsqu'il est utilisé pour définir le *produit* final de l'apprentissage à son utilisation pour désigner le *processus* de l'apprentissage.

L'apprentissage-processus est donc « constitué d'une série de phases (ou étapes) organisées dans le temps » (Raymond, 2006 dans Vienneau, 2017) qui mène à l'apprentissage-produit, c'est-à-dire au résultat intériorisé de ce processus chez l'apprenant. (Vienneau, 2017)

Dans le cadre de cette étude, le produit final de l'apprentissage est la compétence chirurgicale du résident. La problématique de cette étude n'est pas située au niveau de l'apprentissage-produit, elle est plutôt située dans les échanges permettant le développement de cette compétence, donc dans l'apprentissage défini en tant que processus.

Shuell en 1986 apportait l'idée que toute définition de l'apprentissage se doit de contenir trois concepts : « L'idée de changement, l'idée de changement qui survient à la suite d'une expérience quelconque et, enfin, l'idée d'un changement qui présente une certaine durabilité. » (Shuell, 1986 dans Vienneau, 2017) Face à cette idée, il est utile de concevoir le processus d'apprentissage comme une série d'étapes qui entraîne un changement chez l'apprenant. Dans cette étude, ce changement est une évolution dans la compétence chirurgicale du résident.

Selon Shuell, ce changement survient suite à une expérience. Pour le résident en ORL-CCF, cette expérience a lieu dans le contexte du bloc opératoire. Il prend son expérience

dans l'action en observant puis en exécutant des parties de plus en plus importantes de la chirurgie, jusqu'à ce qu'il soit autonome pour exécuter la chirurgie. Cette expérience est modulée par les échanges avec le chirurgien-enseignant appelé *patron*.

Finalement, une notion de durabilité est incluse dans cette définition. Cela signifie d'abord que le changement a été suffisamment important pour apporter une modification qui persiste dans le comportement de l'apprenant. Ensuite, même si l'apprenant oublie, ce qui est un phénomène naturel (Vienneau, 2017), l'apprenant ne revient jamais à son niveau précédent, comme l'exprime la théorie de la permanence de l'apprentissage par Hohn « tout apprentissage serait permanent, modifiant à jamais les réseaux neuraux du cerveau » (Hohn, 1995 dans Vienneau, 2017).

L'apprentissage dans cette étude doit donc être conçu comme le processus qui entraîne un changement durable dans la compétence des résidents en ORL-CCF grâce à leur expérience au bloc opératoire.

### **La compétence**

Comme la notion de compétence intervient dans la définition du processus d'apprentissage, il convient aussi de définir le concept de compétence. Parent et Jouquan définissent la compétence comme ceci :

Une compétence est un savoir-agir complexe qui mobilise, grâce à des capacités de nature diverse, un ensemble de ressources complémentaires, élaborées à partir de savoirs multiples et organisés en schémas opératoires, pour traiter de façon adéquate des problèmes à l'intérieur de familles de situations professionnelles, définies au regard de rôles, de contextes et de contraintes spécifiques. (Parent et Jouquan, dans Pelaccia, 2016)

Trois principales composantes se retrouvent dans la définition de la compétence: le savoir complexe, une organisation en schéma opératoire et la notion de délimitation. D'abord, le savoir complexe est un savoir qui ne repose pas que sur la simple acquisition de connaissance théorique ou pratique, mais aussi sur la capacité à intégrer et prendre des décisions à l'aide de ce savoir. Vienneau, dans sa définition de compétence, intègre d'emblée les trois types de savoirs, déclaratif, procédural et conditionnel, ce qui reflète bien la notion de savoir complexe présentée par Parent et Jouquan : « la compétence



intègre et transcende les savoirs et les savoir-faire d'ordre intellectuel associés aux connaissances déclaratives, procédurales et conditionnelles, de même qu'elle intègre un certain nombre d'attitudes et de valeurs associées aux savoir-être de l'apprenant » (Vienneau, 2017).

La deuxième composante de la définition de Parent et Jouquan est que ces savoirs complexes sont *organisés en schémas opératoires*. En effet, pour comprendre comment une caméra influence le processus d'apprentissage des résidents, il faut s'intéresser à l'organisation de la pensée et aux processus mentaux que traverse un résident en apprentissage au bloc opératoire. Cette notion d'organisation des savoirs reflète bien l'influence du courant pédagogique cognitiviste dans cette étude. Ainsi, « d'un point de vue cognitiviste, il est essentiel de comprendre comment l'élève apprend si l'on veut être en mesure de guider son apprentissage » (Vienneau, 2017).

Finalement, la compétence comporte une notion de délimitation. Parent et Jouquan parlent de définition des rôles, de situations professionnelles et de contextes spécifiques. Cette limitation est importante à définir pour une compétence, car une personne ne peut posséder le savoir complexe que dans certaines situations. En guise d'exemple, un enseignant en mathématique extrêmement compétent dans son domaine ne pourrait être tenu d'enseigner la littérature, ce qui dépasse son champ de compétence.

Finalement, le processus d'apprentissage tel qu'il est présenté dans cette étude correspond à l'ensemble des changements durables dans la compétence d'un résident. Cette compétence étant définie comme l'acquisition et l'organisation du savoir complexe nécessaire pour exécuter une septoplastie. Ces changements seront étudiés d'un point de vue cognitiviste en s'intéressant aux processus mentaux qui sous-tendent l'intégration de ce savoir complexe.

### **La mesure du processus d'apprentissage : littérature médicale**

Pour savoir si une caméra peut avoir un impact sur le processus d'apprentissage des résidents, il est nécessaire de pouvoir quantifier et mesurer ce processus. En révisant la littérature en éducation médicale, trois tendances se dégagent pour mesurer le processus

d'apprentissage. Il est à noter que dans plusieurs études, l'apprentissage n'ayant pas été défini conceptuellement, cela a mené à certaines confusions.

### **Mesure directe de la performance**

Une première tendance pour mesurer l'apprentissage consiste à mesurer directement la performance du résident en salle d'opération à l'aide d'une grille d'évaluation. Cette méthode de mesure de l'apprentissage comme produit final du processus est très fréquente puisqu'elle réfère directement aux compétences nécessaires pour que le résident obtienne son brevet médical. Il existe ainsi des questionnaires validés pour mesurer la compétence des résidents pour la plupart des chirurgies. C'est notamment le cas pour la septoplastie où Obeid et *al.* ainsi que Ahmidi et *al.* ont respectivement développé un questionnaire et un modèle mathématique pour mesurer la compétence à exécuter une septoplastie. (Ahmidi et al., 2015; Obeid et al., 2014)

Dans le contexte de ce mémoire, il faut savoir que ces études existent, puisqu'une recherche de littérature sur la mesure de l'apprentissage en chirurgie mène inmanquablement à ce type de résultats. Par contre, bien que la mesure directe des compétences soit intéressante dans un contexte d'évaluation du résident, elles ne permettent pas de mesurer le processus qui mène à l'acquisition de ces compétences comme dans l'objectif de cette étude.

### **Mesure indirecte du processus d'apprentissage**

La deuxième tendance s'attarde plus précisément à mesurer le processus d'apprentissage, mais de manière indirecte. C'est notamment le cas pour des études sur l'apprentissage de l'intubation en anesthésie pédiatrique (Nair, Thomas, & Katakam, 2017) et sur l'apprentissage de la chirurgie laparoscopique en chirurgie générale (Chung & Sackier, 1998). Ces deux groupes ont utilisé la même stratégie pour mesurer si un instrument d'apprentissage innovateur pouvait influencer le processus d'apprentissage des apprenants. Ils ont placé les étudiants dans un contexte de simulation et les ont séparés en deux groupes. Le premier groupe apprenant avec la méthode standard ou l'absence de méthode, le deuxième groupe avec l'instrument innovateur. Les chercheurs ont ensuite soumis tous les étudiants à un même test et mesuré leur performance. En anesthésie, les étudiants des deux groupes ayant eu la même performance, les auteurs ont conclu que

l'instrument d'intubation innovateur n'avait pas d'impact sur le processus d'apprentissage par rapport à l'instrument d'intubation standard (Nair et al., 2017). En chirurgie générale, le simulateur utilisé semblait améliorer les performances des résidents qui l'avaient utilisé par rapport aux étudiants qui ne s'étaient pas entraînés sur simulateur. Ils ont ainsi conclu que le simulateur améliorait le processus d'apprentissage de la laparoscopie (Chung & Sackier, 1998).

La problématique avec cette manière de mesurer le processus d'apprentissage est qu'il s'agit d'une méthode indirecte. C'est en mesurant le produit de l'apprentissage que les auteurs déduisent qu'il y a eu un changement sur le processus d'apprentissage. Cependant, cette méthode déductive est biaisée. En exemple, les deux outils d'intubation de l'étude de Nair et *al.* n'utilisent pas la même technique. Il s'agit donc de deux processus d'apprentissage différents. Si une différence avait été observée dans la performance des étudiants, il aurait ainsi été possible de dire qu'un des deux processus d'apprentissage est plus rapide que l'autre. Par contre, il aurait été faux d'affirmer que la deuxième technique ait influencé le processus d'apprentissage de la première. Dans le cadre de cette étude, si le spéculum de Rosemont apportait une technique différente de septoplastie, il aurait été possible de comparer les deux processus d'apprentissage et voir si un processus est plus rapide que l'autre. Finalement, ce type de déduction ne peut pas être utilisé parce que l'objectif est d'améliorer le processus d'apprentissage de la septoplastie sans influencer la technique chirurgicale.

Dans l'exemple en chirurgie générale, l'utilisation d'un simulateur a été comparée à une absence d'intervention. Il est donc possible de comparer les compétences des résidents en fin de formation et d'affirmer que le simulateur a fait progresser les résidents dans leur processus d'apprentissage par rapport à l'absence de simulateur. Il n'est par contre pas possible de mesurer cette progression, car les auteurs comparent un processus d'apprentissage à une absence de processus d'apprentissage. Cette technique ne convient pas à l'étude sur le Spéculum de Rosemont, car l'objectif est de quantifier l'impact sur le processus d'apprentissage.

Finalement, les auteurs qui utilisent la mesure indirecte du processus d'apprentissage ne rapportent pas dans leurs études les principes pédagogiques qui sous-tendent leurs

interventions et cette technique nécessite aussi d'avoir accès à un laboratoire de simulation. Pour éviter les biais discutés et parce que l'accès au laboratoire est limité, cette technique ne sera pas utilisée pour cette étude.

### **Justification technique de l'outil d'apprentissage**

La troisième tendance dans la littérature est de présenter les caractéristiques techniques d'un outil d'enseignement innovateur et utiliser ces caractéristiques pour justifier qu'il peut avoir un impact sur le processus d'apprentissage des résidents. C'est entre autres le cas de la publication scientifique initiale du Spéculum de Rosemont qui se termine en mentionnant qu'une étude à volet pédagogique sera nécessaire. (Rahal & Charron, 2017) Un autre exemple est l'étude de Kivell et *al.* en anatomie ophtalmologique où une caméra est utilisée pour magnifier l'anatomie de l'œil au laboratoire d'anatomie.

An overhead camera projects the anatomy onto a large LCD screen in front of the dissection. The prosected head is mounted on a moveable jack that facilitates changing its orientation while at the same time leaving the camera fixed. This enables students to gather close around the specimen, while viewing a greatly enlarged image of the actual anatomy. The arrangement and technology is particularly valuable as it enables all students to clearly see the detailed anatomy of this region while being guided through the anatomy. (Kivell, Doyle, Madden, Mitchell, & Sims, 2009)

Les auteurs mentionnent que cette caméra semble avoir un impact positif sur le processus d'apprentissage des étudiants basé sur les commentaires qu'ils ont reçus. Par contre, la publication s'attarde seulement aux technicalités du cours d'anatomie et non au processus d'apprentissage des étudiants. Finalement, cette troisième manière d'étudier le processus d'apprentissage est pertinente, car elle supporte l'hypothèse que l'outil pédagogique peut avoir un impact sur le processus d'apprentissage, mais cette méthode reste incomplète, car le processus en tant que tel n'est pas mesuré.

Une revue de la littérature médicale a donc permis de constater qu'il n'existe pas pour le moment de méthode ou d'instrument de mesure fiable pour quantifier l'impact que pourrait avoir une caméra sur le processus d'apprentissage d'un résident au bloc opératoire. De plus, il est rare d'observer dans les études du domaine médical des

références aux concepts pédagogiques qui sous-tendent les mesures d'amélioration pédagogiques.

Comme il n'existe pas d'instrument de mesure, la prochaine étape sera donc d'en construire un à l'aide des théories pédagogiques qui sous-tendent le processus d'apprentissage.

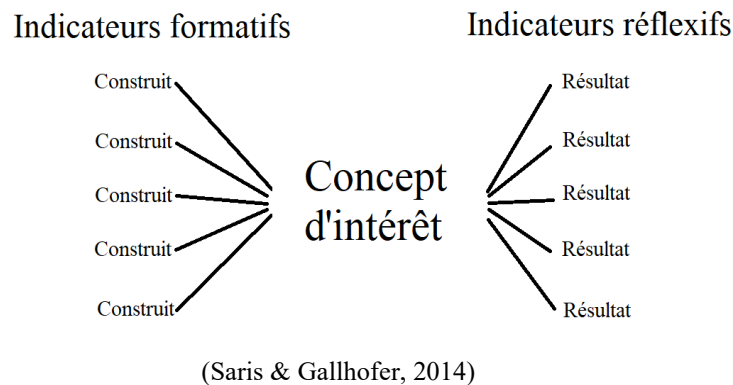
## Développement d'un instrument de mesure

Il faut d'abord noter que le concept de processus d'apprentissage, même une fois défini comme cela a été fait précédemment, est trop vague pour que tous les participants d'une étude l'interprètent de la même manière en répondant à une question comme : Que pensez-vous du processus d'apprentissage de la septoplastie avec le Spéculum de Rosemont? Pour construire un instrument de mesure valide pour un concept abstrait comme le processus d'apprentissage, Saris et Gallhofer suggèrent de déconstruire le concept en plusieurs indicateurs qui peuvent ensuite être mesurés de manière précise:

One can also treat the concept of interest as a concept- by- postulation by specifying its different aspects, asking questions that focus on these aspects, and combining the scores into a composite score attributed to the concept of interest (Saris & Gallhofer, 2014)

Deux types d'indicateurs peuvent être utilisés pour diviser le concept en ses différents aspects: les indicateurs réflexifs et les indicateurs formatifs.

Figure 2.1.2 : Représentation schématique des concepts d'indicateurs formatifs et réflexifs



Lorsque la technique des *indicateurs réflexifs* est utilisée, il s'agit de mesurer les conséquences du concept. Cette technique de mesure réfère à la méthode de mesure indirecte présentée plus tôt avec l'exemple de l'intubation en anesthésie et du simulateur en chirurgie générale. Dans ces études, le résultat, soit la compétence des résidents, était

utilisé pour mesurer le concept d'intérêt, soit le processus d'apprentissage. Il avait alors été présenté que cette méthode pouvait être biaisée. C'est aussi ce que rapportent Saris et Gallhofer :

We can think of indicators for the concept of interest that are a consequence of the latent variable. These so-called reflective indicators have the problem that they can also be affected by other variables to such an extent that the observed responses themselves contain unique components that undermine the measurement of the concept of interest. (Saris & Gallhofer, 2014)

Une alternative aux indicateurs réflexifs est les *indicateurs formatifs*. Il s'agit alors de rechercher les fondements qui sous-tendent le concept. Le concept est alors déconstruit en ses différents aspects qui sont nommés *construits* jusqu'à ce que chaque aspect soit suffisamment simple pour être transformé en une question qui soulèvera le moins d'interprétations possibles.

C'est la méthode des indicateurs formatifs qui sera utilisée dans cette étude pour déconstruire le concept de processus d'apprentissage en ses différents construits. Pour ce faire, une analyse de la littérature pédagogique sur le processus d'apprentissage sera effectuée et un modèle comprenant les différents construits du processus d'apprentissage sera présenté. Dans un deuxième temps, ces construits théoriques seront rattachés à leur indicateur mesurable dans le contexte du bloc opératoire. Ensuite, chaque indicateur pourra être formulé en question qui permettra de créer un questionnaire. Finalement, c'est ce questionnaire qui servira d'instrument de mesure du processus d'apprentissage chez les résidents en ORL-CCF lors de la septoplastie afin de répondre à la question de recherche : Quel est l'impact de l'ajout d'une caméra au spéculum nasal sur le processus d'apprentissage lors de la septoplastie chez les résidents en ORL-CCF?

## Chapitre 2.2 : Modèle du processus d'apprentissage des résidents au bloc opératoire

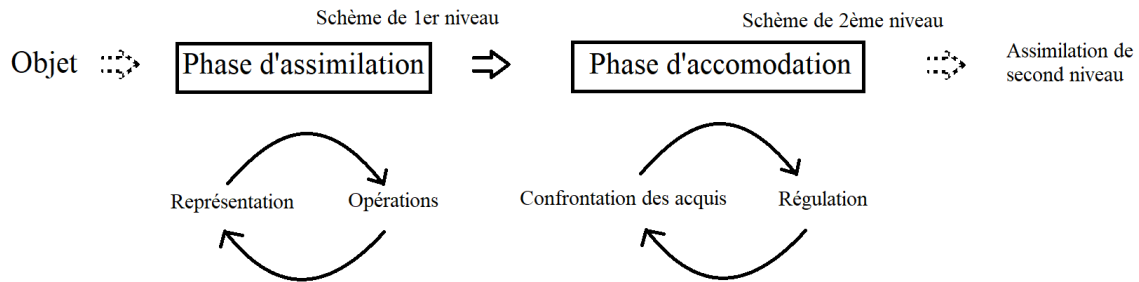
Ce chapitre a pour objectif de présenter un modèle conceptuel s'appliquant au processus d'apprentissage des résidents en Otorhinolaryngologie et Chirurgie cervico-faciale (ORL-CCF) au bloc opératoire et de l'utiliser pour construire un questionnaire pouvant mesurer l'impact de l'ajout d'une caméra au spéculum nasal sur le processus d'apprentissage des résidents au bloc opératoire.

En premier lieu, un modèle du processus d'apprentissage basé sur les théories Piagésiennes est présenté. Ce modèle représente la structure cognitive du processus d'apprentissage du point de vue du résident. Par la suite, un modèle complémentaire basé sur la théorie du Compagnonnage cognitif (*cognitive apprenticeship*) de Collins, Brown et Newman sera discuté pour nuancer le processus d'apprentissage piagésien en faisant intervenir deux acteurs essentiels au processus soient l'enseignant-patron et les pairs. Finalement, un tableau appelé *matrice conceptuelle* faisant la synthèse des construits du modèle d'apprentissage et de leur transposition en indicateurs mesurables puis en questions sera présenté à la fin de ce chapitre.



## Modèle Piagétien du processus d'apprentissage des résidents au bloc opératoire :

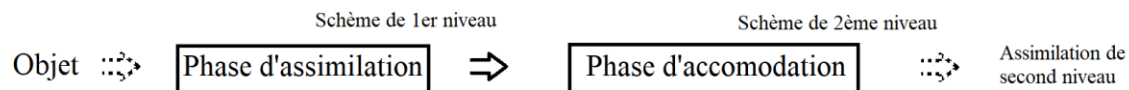
Figure 2.2.1 : Modèle Piagétien du processus d'apprentissage :



Ce modèle conceptuel est principalement inspiré de la théorie de L'Équilibration des structures cognitives présentée dans le livre *Études d'épistémologie génétique* de Jean Piaget de 1975. Ce modèle peut paraître ancien, mais il a constitué les fondements de nombreuses théories contemporaines. Pour le rendre plus d'actualité, un modèle complémentaire est présenté dans la deuxième section de ce chapitre. Dans les prochains paragraphes, le modèle Piagétien sera étudié en détails.

### L'objet et le schème

Figure 2.2.2 : L'objet et le schème par rapport aux phases d'apprentissage



Pour comprendre le schéma du processus d'apprentissage, il faut d'abord observer le point de départ du processus soit l'*Objet*. Le terme *objet* désigne la notion que l'apprenant veut apprendre. Dans cette étude, il s'agit de la septoplastie, une procédure chirurgicale permettant de corriger la déviation du septum nasal.

Le terme *schème* désigne la conception mentale que l'apprenant se fait de cet objet soit sa connaissance de l'objet. Il faut préciser que le schème réfère non seulement à l'image mentale que l'apprenant se fait de l'objet, mais aussi aux propriétés particulières de l'objet. En exemple, lorsque le résident apprend à faire une septoplastie, il ne fait pas seulement apprendre les étapes de la procédure par cœur. Il doit être en mesure d'exécuter les gestes, choisir les bons instruments, reconnaître les structures anatomiques, *etc.*, pour chaque étape de la septoplastie.

Dans ce modèle, il existe deux types de schème : le schème de *1<sup>er</sup> niveau* et de *2<sup>e</sup> niveau*. Le schème de *1<sup>er</sup> niveau* est une version de base de la connaissance où le résident est en mesure d'exécuter les étapes d'une septoplastie simple chez un patient standard. Le schème de *2<sup>e</sup> niveau* est une version avancée de la connaissance d'un objet où l'apprenant peut s'adapter à des situations particulières, comme un résident qui exécute une chirurgie chez un patient ayant déjà été opéré dans le passé et dont l'anatomie est différente d'une procédure standard. Pour parvenir à ce niveau élevé d'intégration de la connaissance, l'objet est traité par l'apprenant lors d'une première phase d'apprentissage appelée *assimilation* puis d'une deuxième phase appelée *accommodation* dont le produit final est l'*assimilation de second niveau*.

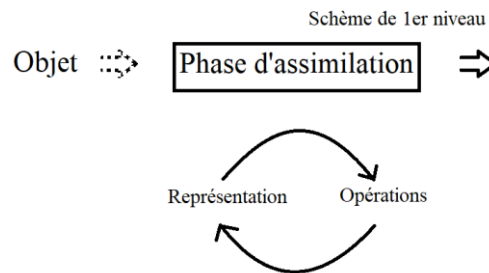
Chaque section du modèle est reliée par une flèche double. Ces flèches ne représentent pas seulement un aspect d'interaction entre les sections, mais aussi une notion d'évolution. La première flèche double est présentée en pointillé pour signifier que l'apprenant prend un objet externe à lui pour se construire un schème mental interne dans son cerveau. La deuxième flèche double est pleine, car elle représente plutôt l'évolution du schème de *1<sup>er</sup> niveau* vers le schème de *2<sup>e</sup> niveau* qui est un processus cognitif interne au cerveau. La dernière flèche double est aussi en pointillée, car elle désigne l'aboutissement du processus d'apprentissage qui se caractérise par une transposition du schème interne en manifestation externe comme la compétence à procéder à une septoplastie de manière autonome.

## Les 2 phases d'apprentissage

Après avoir jeté un coup d'œil à l'aspect global du modèle et avoir constaté qu'il se subdivise en plusieurs sections reliées dans un processus évolutif, il convient ensuite de s'attarder à chacune de ces sections. Le processus d'apprentissage est séparé en deux phases : l'Assimilation et l'Accommodation. Ces deux phases sont elles-mêmes subdivisées en deux étapes. Ainsi, l'*assimilation* qui est le processus mental permettant la transformation de l'objet en schème de 1<sup>er</sup> niveau nécessite deux étapes : la représentation et les opérations. Ensuite, la phase *d'accommodation* permet de faire évoluer le schème de 1<sup>er</sup> niveau en schème de 2<sup>e</sup> niveau par deux étapes : la confrontation des acquis et la régulation.

### L'assimilation

Figure 2.2.3 : Phase d'assimilation



La *représentation* est la première étape de l'assimilation. Elle consiste à exposer de manière répétée un même objet à un apprenant pour qu'il imprime une image mentale de cet objet dans sa mémoire. Cependant, l'acquisition d'une image mentale n'est pas suffisante pour représenter entièrement l'objet puisque celui-ci possède aussi des propriétés propres qui doivent faire partie du schème. La deuxième étape consiste donc à effectuer des *opérations* de manière répétée avec l'objet que l'on présente pour que l'apprenant puisse se concevoir ses propriétés.

Pour la septoplastie, il s'agit de montrer chaque structure anatomique et chaque geste au résident puis de lui faire exécuter les gestes sur les structures anatomiques pour qu'il développe son schème de 1<sup>er</sup> niveau de la septoplastie.

L'assimilation est ainsi un processus dynamique, car lorsque l'apprenant effectue des opérations mentales, cela lui permet de raffiner sa représentation mentale de l'objet. Lorsque la représentation mentale de l'objet est précisée, l'apprenant est à même de mieux saisir les opérations possibles de cet objet. Cette dynamique est illustrée dans le modèle à l'aide de flèches courbes désignant un mouvement de va-et-vient entre la représentation et les opérations. La combinaison de la représentation et des opérations de l'objet aboutit à l'assimilation du schème de 1<sup>er</sup> niveau qui est la connaissance de base de la procédure chirurgicale.

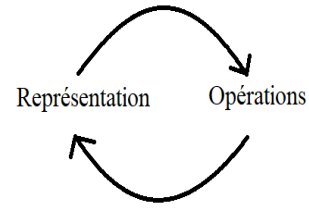
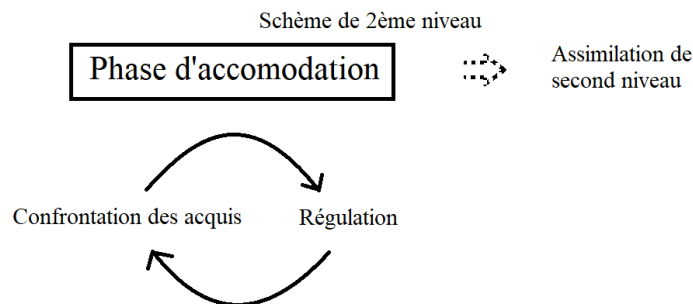


Figure 2.2.4 : Interactions entre la Représentation et les Opérations(Rahal &

Le schème de 1<sup>er</sup> niveau est seulement la première étape dans le processus d'apprentissage. Pour être compétent et autonome pour faire des septoplasties, le résident doit être capable de s'adapter à des situations où il y a des variations dans l'anatomie ou dans la maladie du patient qui l'oblige à modifier sa technique chirurgicale. Le résident doit donc avoir une connaissance avancée de la septoplastie et s'exercer dans des contextes variables. Cette compétence avancée se développe dans la phase d'accommodation.

### L'accommodation

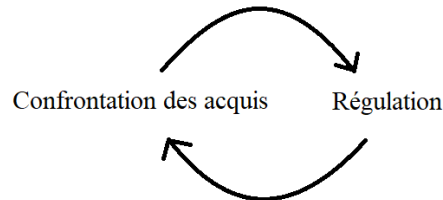
Figure 2.2.5 : Phase d'accommodation



Dans ce modèle, l'accommodation est la deuxième phase du processus d'apprentissage. Dans cette phase, l'apprenant, outillé de son schème de premier niveau, est confronté à des objets, des situations nouvelles, qui l'amène à revoir son schème tel que l'exprime Piaget : « Le second processus central à invoquer est l'accommodation, c'est-à-dire la

nécessité où se trouve l'assimilation de tenir compte des particularités propres aux éléments à assimiler » (Piaget, 1975). Cette phase est divisée en deux étapes : la confrontation des acquis et la régulation.

Figure 2.2.6 : Interaction entre la Confrontation des acquis et la Régulation



La *confrontation des acquis* est le déséquilibre auquel fait face l'apprenant lorsqu'il est exposé à un nouvel objet qui déborde de son schème. En exemple, le résident qui maîtrise les étapes usuelles de la septoplastie sera déstabilisé s'il doit utiliser un morceau de cartilage du septum postérieur pour redresser la pointe du nez, mais que le patient ayant déjà été opéré n'a plus de septum postérieur. Le résident doit alors modifier sa procédure. « Il est en effet un moment dans le processus d'apprentissage où l'apprenant doit être en mesure d'utiliser l'instrument conceptuel qu'il vient [de développer] pour ressaisir son expérience dans des perspectives nouvelles et accéder ainsi à un nouveau savoir » (Artaud, 1981). La confrontation des acquis consiste donc à présenter l'objet à l'apprenant dans des situations nouvelles, pour l'amener à comprendre les limites de son schème de 1<sup>er</sup> niveau.

L'étape de *régulation* est une réponse au déséquilibre provoqué par la confrontation des acquis : « La régulation a pour fonction d'assurer des compensations actives aux déséquilibres engendrés par l'interaction conflictuelle des schèmes avec les objets. Ces compensations vont se manifester par des accommodations nouvelles » (Legendre-Bergeron, 1980). Face à une situation nouvelle, par exemple si un patient n'a plus de septum postérieur pour servir de greffe de soutien à la pointe du nez, le résident doit adapter son schème de 1<sup>er</sup> niveau de la septoplastie. Cette adaptation se fait en apportant des modifications à la technique de base ou en apprenant un nouveau geste qui bonifie la procédure. Dans l'exemple nommé ci-haut, le résident pourrait apprendre à utiliser un

cartilage pris derrière l'oreille pour remplacer celui qu'il aurait pris habituellement au niveau du septum postérieur.

La confrontation des acquis et la régulation sont aussi deux étapes inter reliées dans un processus dynamique. Dans le modèle, pour exprimer cette évolution du schème, les deux étapes sont reliées par des flèches courbes dans le modèle. Il est à noter que les flèches ne représentant pas seulement une notion d'interrelation, mais aussi d'évolution lors du va-et-vient entre les deux étapes.

L'aboutissement de ce processus est *l'assimilation de second niveau* qui représente une intégration avancée de l'objet, dans ce cas la compétence attendue pour exécuter une septoplastie de manière autonome. Pour Piaget, cet aboutissement n'est pas une finalité. En effet, il présente le concept d'assimilation réciproque où le schème acquis par l'apprenant est intégré à l'ensemble de ses schèmes dans un système global :

On peut parler en outre d'assimilation réciproque lorsque deux schèmes ou deux sous-systèmes s'appliqueront aux mêmes objets [...] ou se coordonnent sans plus avoir besoin de contenu actuel. On peut même considérer comme une assimilation réciproque les relations entre un système total, caractérisé par ses lois propres de composition, et les sous-systèmes qu'il englobe en leur différenciation. (Piaget, 1975)

L'assimilation de second niveau est donc une intégration du schème à l'ensemble des schèmes que possède l'apprenant. Ces connaissances pourront alors servir de base au développement de nouveaux schèmes. Chez le résident en ORL-CCF cela se traduit par une compétence à effectuer des septoplasties de manière autonome, mais aussi de pouvoir utiliser ces connaissances sur la septoplastie pour apprendre de nouvelles chirurgies.

Ce modèle Piagétien du processus d'apprentissage a permis de mettre en évidence cinq différents construits qui sous-tendent le processus d'apprentissage : la représentation, les opérations, la confrontation des acquis, la régulation et l'assimilation de second niveau. Ces construits, en les transférant en question pourront être mesurés dans un questionnaire.

### Avantages et limitations du modèle Piagétien

Tableau 2.1.1. Résumé des avantages et des limitations du modèle Piagetien

Avantages	Limitations
Point de vue de l' <b>étudiant</b>	N'inclus pas le <b>contexte d'apprentissage</b>
Structure cognitive de l' <b>ensemble du processus</b>	N'inclus pas les interactions avec les <b>collègues et l'enseignant</b>
Inclus les notions <b>d'évolution</b> et de <b>compétence</b>	N'inclus pas les <b>stratégies pédagogiques</b> de transmission du savoir

Le modèle Piagétien du processus d'apprentissage au bloc opératoire présente plusieurs avantages. D'abord, il présente le point de vue de l'étudiant qui est le principal acteur dans l'apprentissage. De plus, le modèle offre une structure cognitive pour l'ensemble du processus d'apprentissage, ce qui offre le potentiel d'aller mesurer chacune des étapes du processus. Finalement, le modèle inclut une notion d'évolution et de compétence qui, tel que nous l'avons vu dans la section *Définition conceptuelle : L'apprentissage et la compétence*, sont des notions essentielles du processus d'apprentissage.

Le modèle Piagétien présente cependant certaines limitations. En effet, les notions de collègues-apprenants et d'enseignant ne sont pas incluses dans le modèle alors qu'il s'agit pourtant d'éléments ayant un potentiel élevé d'influencer l'apprentissage. Aussi, l'enseignant peut utiliser différentes stratégies d'apprentissage pour la transmission de son expertise, mais ceci n'est pas reflété dans le modèle Piagétien. Finalement, Piaget a surtout étudié les enfants et leur développement cognitif. Il y a donc lieu de venir préciser ce modèle du processus d'apprentissage pour qu'il reflète mieux le contexte des résidents en ORL-CCF qui sont des étudiants universitaires qui apprennent directement dans leur contexte de travail, le bloc opératoire. Ce sont aussi des étudiants avec un haut niveau d'autonomie dans leur apprentissage, ce qui est très différent des enfants.

Il y a donc lieu de s'intéresser à un modèle qui pourrait venir compléter le modèle Piagétien. La situation d'apprentissage des résidents en chirurgie est semblable au principe du compagnonnage traditionnel dont la principale image est celle de l'apprenti-compagnon qui, en exemple apprend le métier de forgeron, auprès d'un maître : « apprenticeship embeds the learning of skills and knowledge in the social and functional context of their use » (Collins et al., 1987).

### **Théorie du Compagnonnage cognitif**

Collins, Brown et Newman ont développé en 1987 la théorie du compagnonnage cognitif qui s'inspire du compagnonnage traditionnel. Cette théorie présente des stratégies d'apprentissage permettant à un mentor de rendre visible à l'étudiant les processus cognitifs qu'il utilise pour accomplir une tâche avec expertise : « In cognitive apprenticeship, one needs to deliberately bring the thinking to the surface, to make it visible » (Collins, Brown, & Holum, 1991). En accédant aux processus cognitifs du mentor, l'apprenti peut alors reproduire ces processus en s'exerçant à la tâche et en développant progressivement sa propre expertise. Dans le cadre de cette étude, l'apprenti est le résident et l'expertise à développer est sa compétence pour effectuer des septoplasties.

Le compagnonnage cognitif est présenté en complément du modèle Piagétien, car il ne pourrait suffire seul à représenter le processus d'apprentissage du résident. En effet, le compagnonnage cognitif présente surtout le point de vue du mentor et les stratégies qu'il peut utiliser pour faire progresser son apprenti et discute moins des processus cognitifs du résident. De plus, même si le résident n'est pas au centre de ce modèle, il est intéressant de discuter des stratégies pédagogiques qui peuvent influencer son processus d'apprentissage puisque cette étude s'intéresse justement à l'influence de l'ajout d'une caméra au spéculum nasal sur le processus d'apprentissage. Finalement, le compagnonnage cognitif discute aussi de la présence des pairs dans le processus d'apprentissage. Les deux prochaines sections permettront donc d'introduire deux autres construits essentiels qui sous-tendent le processus d'apprentissage du résident soit le *patron* et les *collègues*. Dans le premier de ces deux volets, il sera aussi discuté des



stratégies d'apprentissages utiles au bloc opératoire selon le modèle du compagnonnage cognitif.

### **Le patron et les stratégies d'apprentissage**

Le patron est un acteur essentiel dans le processus d'apprentissage du résident. Au bloc opératoire, le résident développe des compétences complexes et apprend à devenir un expert dans son domaine : « by advancing in skill, apprentices are increasing their participation in the community, becoming expert practitioners in their own right » (Collins et al., 1987). En plus des connaissances que le résident acquiert dans les livres, il a besoin d'un modèle d'expertise pour développer ses compétences. C'est donc le premier rôle du patron que de servir de modèle d'expertise au résident : « learners have continual access to models of expertise-in-use against which to refine their understanding of complex skills. Moreover, it is not uncommon for apprentices to have access to several masters and, thus, to a variety of models of expertise » (Collins et al., 1987).

Deuxièmement, pour développer une expertise aussi complexe que la chirurgie, l'observation n'est pas suffisante. Collins, Brown et Newman mettent l'accent sur l'importance de rendre visible à l'apprenant les processus réflexifs utilisés par l'expert : « cognitive apprenticeship extends the apprenticeship model beyond physical processes and observable skills to include cognitive processes and skills by making expert thinking “visible” to the learner » (Lyons, McLaughlin, Khanova, & Roth, 2017). Le deuxième rôle du patron est alors de guider et faciliter l'apprentissage du résident en explicitant les processus cognitifs qu'il utilise pour accomplir la chirurgie.

### **Les stratégies d'apprentissages**

Collins, Brown et Newman présentent les principales stratégies d'apprentissages qui permettent de rendre les processus cognitifs de l'expert visibles pour l'apprenant. Voici les principales stratégies utilisées au bloc opératoire sur lesquelles le Spéculum de Rosemont pourrait avoir une influence :

*Modelling* : Le modelage consiste à démontrer la tâche à accomplir tout en commentant chacune des étapes. Les commentaires sont essentiels pour attirer l'attention de l'apprenant sur les étapes significatives de la procédure. Le modelage

peut ainsi être utilisé en début de formation dans l'étape de représentation. Le résident se crée alors un modèle mental qui est utilisé comme référence pour la construction de son schème de 1<sup>er</sup> niveau. Cette technique peut aussi servir lors de la phase d'accommodation pour la régulation du schème de 2<sup>e</sup> niveau. Cette stratégie d'apprentissage repose principalement sur une observation commentée de l'expert au résident.

*Coaching* : Cette stratégie consiste à laisser l'apprenant accomplir une tâche significative alors que l'expert l'observe et lui offre une rétroaction. Au bloc opératoire, le patron laisse alors le résident faire une partie de la chirurgie et commente son travail. Cette stratégie est essentielle aux étapes d'opération et de régulation du processus d'apprentissage alors que le résident utilise la rétroaction du patron pour moduler son schème de 1<sup>er</sup> ou de 2<sup>e</sup> niveau. Cette stratégie intègre aussi une part importante d'observation et de discussion, cette fois il s'agit de l'observation du résident par le patron.

*Scaffolding et fading* : L'échafaudage et l'estompage sont deux stratégies complémentaires qui mettent en relation le patron et le résident. Il est attendu qu'un résident, face à une tâche aussi complexe qu'une chirurgie, ne soit pas d'emblée en mesure d'exécuter toutes les étapes de la procédure. Dans la stratégie d'échafaudage, le patron offre alors son soutien au résident en le guidant ou en exécutant lui-même des parties de la chirurgie. Ensuite, à mesure que le résident progresse, le patron le laisse opérer de manière de plus en plus autonome en lui offrant de moins en moins de soutien, c'est la stratégie d'estompage.

Ces deux stratégies transcendent toutes les étapes du processus d'apprentissage. Elles ont de plus une place particulière au bloc opératoire, car le patron doit permettre au résident de s'exercer à la chirurgie tout en assurant la sécurité du patient. Il est donc primordial, pour que le patron puisse laisser le résident opérer, qu'il soit en mesure de suivre les gestes et le cours de pensées du résident. Encore une fois, l'observation et la discussion sont essentielles à la relation d'apprentissage.

Il est intéressant de discuter de ces stratégies, car elles s'intègrent à chaque étape du processus d'apprentissage Piagétien discuté précédemment. Il est donc possible d'affirmer que le patron peut avoir une influence à chaque étape du processus d'apprentissage. Aussi, le cœur de cette étude est d'observer si le spéculum de Rosemont peut influencer le processus d'apprentissage. Il est alors possible de développer l'hypothèse que si le spéculum de Rosemont permet d'améliorer la visualisation du site chirurgicale par les personnes qui ne sont pas directement en train d'opérer (ex. le résident-apprenant ou le patron-superviseur), les stratégies pédagogiques décrites ci-haut pourront être optimisées.

Finalement, cette section a permis de présenter un autre construit qui sous-tend le processus d'apprentissage, soit le patron. Il a été vu que différentes stratégies peuvent être utilisées par le patron à chaque étape du processus d'apprentissage et que ces stratégies ont le potentiel d'être optimisées par le spéculum de Rosemont.

### **Les collègues résidents**

Les derniers acteurs importants du processus d'apprentissage sont les collègues résidents. En effet, le résident n'est habituellement pas seul à bénéficier de l'enseignement du patron au bloc opératoire. Il est en effet usuel que plusieurs résidents soient présents et interagissent lors d'une chirurgie. La théorie du compagnonnage cognitif a été développée dans un contexte similaire : « [Apprentices] are surrounded by both masters and other apprentices, all engaged in the target skills at varying levels of expertise » (Collins et al., 1987).

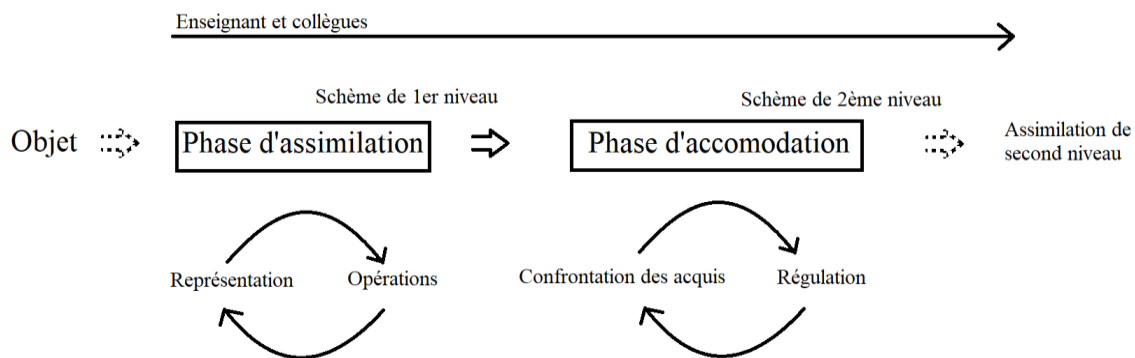
La présence des autres apprenants est importante, car elle permet à l'apprenant de mesurer son processus d'apprentissage par rapport à celui des autres apprenants et de s'autoévaluer : « the presence of other learners provides apprentices with calibrations for their own progress, helping them to identify their strengths and weaknesses and thus to focus their efforts for improvement » (Collins et al., 1987). Cette notion est intéressante dans le contexte des résidents et du bloc opératoire puisque les résidents sont des étudiants avec une large expérience d'apprentissage qui sont en mesure de s'autoévaluer et de cibler leurs objectifs d'apprentissage personnels. Cette notion d'apprentissage avec les pairs est donc une force de la théorie du compagnonnage cognitif par rapport au

modèle Piagétien basé sur le développement des enfants qui ont moins de capacités autoréflexives, même si Piaget nommait l'importance des interactions sociales dans le développement.

L'apprentissage coopératif donne aussi l'opportunité à l'apprenant de progresser dans son processus d'apprentissage en apprenant des autres étudiants : « as students learn complex processes, they will grasp different aspects of a problem and of the methods needed to solve it. Cooperative problem solving enables them to share their knowledge and skills, giving students additional opportunities to grasp the relevant conceptual and other aspects of an overall process » (Collins et al., 1987). Le résident, à chaque étape de son processus d'apprentissage, peut donc bénéficier de la présence des autres résidents au bloc opératoire, soit en s'autoévaluant ou en apprenant directement d'eux. Les collègues résidents représentent donc un autre construit du processus d'apprentissage.

Finalement, le patron et les collègues résidents ont été intégrés dans le modèle du processus d'apprentissage sous la forme d'une flèche qui transcende les étapes du processus. Cette flèche représente comment le patron et les collègues résidents peuvent accélérer le processus d'apprentissage lorsque des stratégies d'apprentissages pertinentes sont utilisées.

Figure 2.2.7 : Modèle du processus d'apprentissage au bloc opératoire



## Transposition des construits en question

De la section précédente, il est possible d'extraire 7 éléments qui sont à la base du concept de processus d'apprentissage du résident au bloc opératoire : Représentation, Opérations, Confrontation des acquis, Régulation, Assimilation de second niveau, Patrons et Collègues résidents. Comme ces éléments sous-tendent le processus d'apprentissage et en constituent les fondements, ils sont appelés les *construits de l'apprentissage*.

La méthode de conception systémique suggérée par Quivy et Van Campendhoudt est utilisée en complémentarité avec celle de Saris et Gallhofer pour transposer les construits de l'apprentissage en indicateurs mesurables du processus d'apprentissage. Ces auteurs proposent de décortiquer le concept à évaluer en ses composantes à l'aide d'une technique déductive et synthétique :

On commence par raisonner à partir de paradigmes développés par les plus grands auteurs et dont l'efficacité a déjà pu être testée empiriquement. On situe le concept par rapport à d'autres concepts et ensuite, par déductions en chaîne, on dégage les dimensions, les composantes et les indicateurs. (Quivy & Van Campenhoudt, 2011)

Ce que ces auteurs appellent *dimensions* et *composantes* correspondent au travail fait dans la section précédente et qui est nommé ici les *construits de l'apprentissage*. Les *indicateurs* représentent la transformation de ces construits en éléments mesurables dans le contexte du bloc opératoire. Cette transformation en indicateurs est présentée sous la forme d'une matrice afin de faciliter l'organisation des idées, tel que suggéré dans le guide *Réaliser son mémoire de maîtrise*. (Mongeau, 2011) Cette matrice se trouve en référence à la fin du chapitre 2.2.

Chaque **construit** a été repris pour faire ressortir sa **notion clé** qui par déduction en chaîne a été associée à un **indicateur** mesurable au bloc opératoire. Cet indicateur étant mesurable, il a ensuite été transformé en **question** comme instrument de mesure.

Figure 2.2.8 : Représentation schématique du traitement du concept de processus d'apprentissage pour développer un instrument de mesure

## **Construit → Notion clé → Indicateur → Question**

La section suivante présente comment les construits théoriques du processus d'apprentissage se transposent en indicateurs représentatifs du contexte du bloc opératoire. Chacun des 7 construits sera repris un par un :

- Représentation,
- Opérations,
- Confrontation des acquis,
- Régulation,
- Assimilation de second niveau,
- L'enseignant,
- Les collègues

### *1. Représentation*

La notion clé de l'étape de représentation est de **présenter l'objet de manière répétée** à l'apprenant pour qu'il s'en fasse une représentation mentale. Lors d'une procédure chirurgicale, l'image mentale que le résident doit d'abord se représenter est **l'anatomie** de la zone chirurgicale. Il est donc essentiel dans le processus d'apprentissage que le résident puisse observer, identifier et reconnaître les structures chirurgicales pour qu'il puisse se les représenter mentalement.

### *2. Opération*

La notion clé de l'étape des opérations dans le processus d'apprentissage est **d'effectuer des exercices** avec l'objet pour en faire ressortir les propriétés. Dans le cadre d'une procédure chirurgicale, les opérations font référence aux **gestes techniques** qui sont effectués. En effectuant des gestes techniques de plus en plus complexes le résident apprend les différentes propriétés de la procédure chirurgicale, en exemple le choix des instruments.

À l'issue de l'assimilation qui est la première étape du processus d'apprentissage et qui combine une représentation des structures anatomiques et l'opération des gestes techniques, le résident possède alors une connaissance de base de la procédure chirurgicale, ce qui représente le schème de 1<sup>er</sup> niveau. Le résident peut alors passer à une

phase d'apprentissage plus avancée, soit l'accommodation et ses 2 étapes, la confrontation des acquis et la régulation.

### 3. Confrontation des acquis

La notion clé de la confrontation des acquis est **d'exposer l'apprenant à des situations variées et de plus en plus complexes**. Le résident effectue alors la procédure chirurgicale sur des patients présentant des variations anatomiques ou des maladies réfractaires de plus en plus difficiles qui obligent le résident à **reconnaître le besoin de varier la procédure chirurgicale**. C'est en effet lorsque le résident fait face à une situation qui déborde des connaissances de son schème de 1<sup>er</sup> niveau qu'il se retrouve confronté dans ses acquis.

### 4. Régulation

La notion clé du stade de régulation est **l'adaptation du schème** pour répondre à la situation nouvelle. Pour le résident, il s'agit **d'adapter la procédure** chirurgicale qu'il pratique à la situation particulière du patient qu'il est en train d'opérer.

### 5. L'assimilation de second niveau

L'aboutissement du processus d'apprentissage est l'assimilation de second niveau. La notion clé de ce construit est **l'application** de la connaissance et **l'intégration** du schème à un réseau de connaissances. La connaissance avancée de la procédure chirurgicale permet au résident d'être compétent et de **procéder à la chirurgie** de manière autonome en plus d'utiliser ces connaissances lors de l'apprentissage d'autres chirurgies.

Le résident est finalement en mesure non seulement d'identifier les structures anatomiques pertinentes et d'effectuer les bons gestes techniques, mais il peut aussi identifier les situations où il doit adapter sa procédure et est en mesure de le faire.

### 6. L'enseignant

La notion clé de l'enseignant est qu'il peut **influencer le processus d'apprentissage** à toutes ses étapes en utilisant des stratégies pédagogiques pertinentes. En effet, au bloc opératoire, pour la sécurité du patient, le résident ne peut pas adapter sa technique chirurgicale par tâtonnement ou par essai-erreur. Pour ajuster sa procédure, le résident a besoin d'un guide sous la forme d'un enseignant-chirurgien, ici appelé **patron**, qui lui

fournit les indications et le guide dans la procédure chirurgicale. Par des techniques de *modelling*, de *coaching*, de *scaffolding* et de *fading* discutées précédemment, le patron permet au résident de développer son schème de 1<sup>er</sup> niveau puis de l'adapter vers une connaissance avancée de la chirurgie ce qui correspond au schème de 2<sup>e</sup> niveau. Le résident qui a acquis l'assimilation de second niveau peut encore bénéficier de son patron. Dans ce contexte, plutôt que de s'attarder aux détails de chaque geste technique, la supervision du patron est plus globale et réfère par exemple à l'organisation et la fluidité de la procédure.

Le patron avec ses stratégies d'apprentissages a donc la possibilité d'influencer chacun des construits du processus d'apprentissage. La notion de patron en tant qu'indicateur mesurable doit donc se retrouver à chaque étape du processus d'apprentissage.

### 7. Les collègues

La notion clé par rapport aux collègues est qu'eux aussi peuvent influencer le processus d'apprentissage à tous ses niveaux. La première manière est que le résident, peu importe son niveau, peut **s'autoévaluer** en comparant son niveau de connaissances à celui de ses collègues. Deuxièmement, il peut apprendre en **coconstruction des savoirs** en partageant son savoir avec celui des autres résidents. Dans le cadre d'une procédure chirurgicale, la notion de collègues réfère donc aux **collègues résidents** en apprentissage présents dans la salle d'opération. Les collègues résidents en tant qu'indicateurs devront aussi se retrouver à chaque étape du processus.

Le processus déductif discuté dans la dernière section a été illustré dans un tableau pour favoriser la compréhension. Ce tableau, appelé *Matrice du processus d'apprentissage*, présente chacun des construits, la notion clé associée puis l'indicateur mesurable dans le contexte de l'ORL. Finalement, chaque indicateur a été reformulé en question:



Tableau 2.2.1. : Matrice du processus d'apprentissage des résidents au bloc opératoire

	Construit	Notions clés	Indicateur	Question
Assimilation	Représentation	Présenter l'objet, montrer, image mentale	Se représenter les structures anatomiques	Résident : J'étais en mesure d'observer les structures anatomiques essentielles à la chirurgie
				Patron : J'étais en mesure de montrer les structures anatomiques essentielles à la chirurgie ( <i>Modelling</i> )
	Opérations	Faire des opérations mentales/ comprendre la manipulation de l'objet	Observer, comprendre, exercer les gestes techniques	Ré : J'étais en mesure d'observer les gestes techniques effectués par le patron
				Pa : J'étais en mesure de montrer les gestes techniques à effectuer au résident ( <i>Modelling</i> )
Accommodation	Confrontation des acquis	Être confronté à des situations variées et complexes	Observer une situation clinique différente, la reconnaître, reconnaître en quoi c'est une situation différente	Ré : J'étais en mesure de reconnaître rapidement lorsqu'une variation dans la technique chirurgicale était nécessaire
				Pa : J'étais en mesure de reconnaître rapidement lorsqu'une variation dans la technique chirurgicale était nécessaire ( <i>Scaffolding</i> )
	Régulation	Montrer comment dépasser ses limites, modifier son schème	Recevoir des directives pour ajuster un geste chirurgical	Ré : J'étais en mesure de bien comprendre les consignes données par le patron
				Pa : J'étais en mesure de bien transmettre les consignes aux résidents ( <i>Coaching</i> )
	Assimilation de second niveau	S'exercer seul, autonomie	Laisser le résident opérer de manière autonome avec une supervision globale de la chirurgie	Ré : Je me sentais supervisé durant l'ensemble de la chirurgie
				Pa : J'étais en mesure de superviser le résident durant l'ensemble de la chirurgie ( <i>Fading</i> )
Dimension sociale	Enseignant	Stratégies d'apprentissage, influence chaque étape	<i>Modelling, Scaffolding, fading, coaching</i> , soumettre le résident à des situations variées	Durée de la chirurgie
				Difficulté de la chirurgie
	Collègue	Auto-évaluation, Coconstruction des savoirs	Interaction avec les pairs, Enseignement à plusieurs étudiants en même temps, auto-évaluation	Ré : Plusieurs étudiants étaient présents dans la salle; J'ai pu bénéficier de l'enseignement qui leur était dirigé et de leurs questions; À la suite de cette procédure, je sens que mes habiletés chirurgicales ont progressé.
				Pa : Plusieurs étudiants étaient présents dans la salle; J'étais en mesure de donner des explications à plusieurs étudiants en même temps; À la suite de cette procédure, je sens que mon résident a développé ses habiletés chirurgicales.

Ré : question à l'intention du résident Pa : question à l'intention du patron

## **Conclusion**

En conclusion, le processus d'apprentissage des résidents au bloc opératoire se divise en deux phases, l'assimilation et l'accommodation, qui sont eux-mêmes subdivisés en 4 étapes, la représentation, les opérations, la confrontation des acquis et la régulation. Ces quatre étapes sont non seulement en interrelation, mais représentent aussi une évolution du schème de la procédure chirurgicale vers un schème de 1<sup>er</sup> puis de 2<sup>e</sup> niveau. L'objectif final du processus est la compétence du résident dans l'exécution de la procédure chirurgicale et l'intégration de ce schème à sa banque de connaissances, ce qui correspond à l'assimilation de second niveau. Le processus peut aussi être facilité et même accéléré par l'influence de l'enseignant-patron et doit aussi être intégré dans l'interrelation entre les résidents qui apprennent la procédure chirurgicale.

Cet exercice d'extraction des construits du processus d'apprentissage a pour objectif de produire un questionnaire qui puisse permettre de mesurer le processus d'apprentissage des résidents en ORL-CCF dans le cadre de la septoplastie. La méthode de conception systémique a permis de dégager par déduction les construits de l'apprentissage, les indicateurs puis les questions qui permettront de construire ce questionnaire pour mesurer le processus d'apprentissage des résidents. Les caractéristiques de ce questionnaire seront explorées dans la prochaine section sur la méthodologie.

## Chapitre 3 : Méthodologie

Dans le chapitre précédent, il a été discuté qu'il n'y avait pas, dans la littérature actuelle, un instrument déjà établi permettant de mesurer l'impact que peut avoir l'ajout d'une caméra au spéculum nasal sur le processus d'apprentissage des résidents en Otorhinolaryngologie et chirurgie cervico-faciale (ORL-CCF). Pour cette raison, il a été nécessaire de définir le concept de processus d'apprentissage en ses différents construits, pour que ces construits puissent devenir des indicateurs mesurables du processus d'apprentissage. Finalement, chaque indicateur a pu être formulé en question qui servira de base à un questionnaire sur le processus d'apprentissage.

Dans cette section, il sera décrit comment le questionnaire permettant de mesurer le processus d'apprentissage a été développé. Ensuite, les décisions ayant mené au choix des participants et du contexte de l'étude seront présentées et finalement, une première exploration des analyses qu'il sera possible d'effectuer avec les résultats sera discutée.

Il est pertinent à ce moment de rappeler que la question de recherche présentée à la suite du cadre de référence est : Quel est l'impact de l'ajout d'une caméra au spéculum nasal sur le processus d'apprentissage lors de septoplastie chez les résidents en ORL-CCF? Ce rappel est important puisque la question recherche sera encore raffinée pour atteindre sa version finale à l'issue de ce chapitre sur la méthodologie.

### **Évaluation éthique**

Ce projet a été révisé et accepté par le comité d'éthique à la recherche de l'hôpital Maisonneuve-Rosemont le 14 février 2018 (#2018-1180; CIUSSS-EMTL-364). Le certificat d'éthique de l'hôpital Maisonneuve-Rosemont a été transmis au Comité plurifacultaire d'éthique de la recherche de l'Université de Montréal qui a reconnu la décision du comité hospitalier le 20 février 2018.

## **Le questionnaire**

Pour bien comprendre la discussion dans cette prochaine section, le lecteur est invité à se référer à l'annexe 1 où se retrouve une copie du questionnaire.

Le questionnaire permettant de mesurer l'impact du spéculum de Rosemont est séparé en trois sections. Une première section sert à identifier les caractéristiques du répondant et le type de chirurgie qui a été effectuée. Se retrouve ensuite une deuxième section dont les questions sont directement issues du modèle conceptuel sur le processus d'apprentissage présenté au chapitre 2. Cette deuxième section est remplie pour tous les cas de septoplasties qu'elles aient été effectuées avec un spéculum conventionnel ou de Rosemont. Une dernière section comporte des questions spécifiques au spéculum de Rosemont quant à ses caractéristiques techniques. Les questions de cette section ont pour origine les inquiétudes soulevées au cours du cadre de référence qui pourraient affecter l'utilisation du spéculum de Rosemont.

Chaque aspect du questionnaire sera commenté pour en justifier les caractéristiques méthodologiques. Les aspects suivants seront développés dans la partie questionnaire de la méthodologie : les questions, la traduction et l'échelle de mesure. D'autres aspects du questionnaire seront développés dans la deuxième partie du chapitre de méthodologie puisqu'ils sont en lien direct avec les caractéristiques des participants et le contexte du bloc opératoire.

### **Les questions**

Il convient d'abord de rappeler que la construction du questionnaire a déjà été débutée dans le chapitre précédent portant sur le cadre conceptuel. En effet, les méthodes de Saris et Gallhofer puis celle de VanCampenhoudt ont permis de ressortir de manière déductive et appuyée par la littérature en éducation les construits qui sous-tendent le processus d'apprentissage soient :

- la représentation,
- les opérations,
- la confrontation des acquis,
- la régulation,
- l'assimilation de second niveau,
- l'enseignant et
- les collègues

Ces construits peuvent être classifiés dans trois catégories : l'assimilation, l'accommodation et la dimension sociale de l'apprentissage.

Les construits ont ensuite été rattachés à leur notion clé et liés à des indicateurs mesurables du processus d'apprentissage des résidents en ORL-CCF. Finalement, les indicateurs ont été formulés en questions qui s'adressent ou bien au résident (étudiant), au patron (chirurgien-enseignant) ou les deux :

- Résident :
  - J'étais en mesure d'observer les structures anatomiques essentielles à la chirurgie
  - J'étais en mesure d'observer les gestes techniques effectués par le patron
  - J'étais en mesure de reconnaître rapidement lorsqu'une variation dans la technique chirurgicale était nécessaire
  - J'étais en mesure de bien comprendre les consignes données par le patron
  - Je me sentais supervisé durant l'ensemble de la chirurgie
  - Plusieurs étudiants étaient présents dans la salle; J'ai pu bénéficier de l'enseignement qui leur était dirigé et de leurs questions;
  - Suite à cette chirurgie, j'ai le sentiment d'avoir amélioré mes habiletés chirurgicales.
  
- Patron :
  - J'étais en mesure de montrer les structures anatomiques essentielles à la chirurgie
  - J'étais en mesure de montrer les gestes techniques à effectuer au résident
  - J'étais en mesure de reconnaître rapidement lorsqu'une variation dans la technique chirurgicale était nécessaire
  - J'étais en mesure de bien transmettre les consignes aux résidents
  - J'étais en mesure de superviser le résident durant l'ensemble de la chirurgie
  - Plusieurs étudiants étaient présents dans la salle; J'étais en mesure de donner des explications à plusieurs étudiants en même temps;

- Suite à cette chirurgie, j'ai le sentiment que mon résident a amélioré ses habiletés chirurgicales
- Durée de la chirurgie.
- Difficulté de la chirurgie

Pour plus de détails sur la production des construits et le développement des questions, le lecteur est invité à se référer au chapitre 2.2 sur le modèle conceptuel du processus d'apprentissage et à la matrice synthèse.

### **La traduction**

Dans le cadre de référence, il a été constaté qu'il n'y avait pas d'instrument de mesure permettant de mesurer l'impact du spéculum de Rosemont sur le processus d'apprentissage des résidents ni dans la littérature anglophone ni francophone. Ce constat a mené à l'élaboration de ce questionnaire et après tant d'effort pour construire et justifier cet instrument de mesure, il semble essentiel qu'il puisse être diffusé à grande échelle. En effet, il est probable qu'avec les avancements en éducation médicale d'autres chercheurs tentent de mesurer l'impact d'un outil pédagogique au bloc opératoire et pourraient avoir besoin d'un questionnaire semblable. Il est donc pertinent que le questionnaire soit diffusé au plus grand nombre de personnes possible. Comme la littérature médicale est principalement diffusée en anglais, il apparaît essentiel que, pour rejoindre le plus grand lectorat possible, le questionnaire soit diffusé en anglais.

Il est aussi reconnu que lorsqu'un questionnaire est traduit dans une autre langue, il doit être à nouveau validé pour s'assurer que son sens n'a pas changé (Bouletreau, Chouanière, Wild, & Fontana, 1999). Il apparaît donc pertinent pour éviter de devoir répéter le processus de validation que le questionnaire soit directement développé en anglais.

Après avoir ressorti les indicateurs, le questionnaire a donc été traduit par l'équipe de recherche au moment de développer les questions. Ensuite, le questionnaire a été révisé par une traductrice, une professionnelle de l'enseignement de l'anglais langue seconde et deux étudiants en médecine issus du milieu anglophone qui ont eu accès aux questionnaires en français et en anglais.

Un questionnement pertinent face à la traduction du questionnaire est de s'assurer que les participants soient en mesure de bien comprendre les questions. Ceci ne devrait pas poser de problématique à l'étude puisque les participants seront des résidents et des patrons en ORL-CCF et pour poursuivre des études en médecine les universités québécoises exigent des examens de maîtrise de l'anglais (Laval, 2018). De plus, la littérature en ORL-CCF est quasi exclusivement disponible en anglais, donc pour être rendu au niveau de résidence en ORL-CCF ou patron, il est obligatoire que ces personnes aient une maîtrise avancée de la langue anglaise. Les participants ne devraient donc pas avoir de problèmes à remplir le questionnaire en anglais.

### **L'échelle de mesure**

Après avoir discuté des questions, il convient d'explorer les échelles de mesure possibles. L'objectif de cette étude étant de quantifier le processus d'apprentissage, une stratégie quantitative permettant des mesures statistiques précises est à prioriser. Pour atteindre ce type d'objectif, Saris et Gallhofer suggèrent d'utiliser des questions fermées sous forme d'affirmations (*assertions*) plutôt que des questions ouvertes qui permettent une trop grande variété dans les réponses.

In fact, a request for an answer, whatever the form of the request may be, presents the respondent with a set of possible answers, called the uncertainty space by Groenendijk and Stokhof (1997). On the other hand, an assertion is a specific choice from the set. (Saris & Gallhofer, 2014)

Tel que suggéré, les questions ont donc été formulées sous la forme d'affirmations (*assertions*) pour lesquelles il est demandé au participant de quantifier son niveau d'accord. Pour quantifier un niveau d'accord, il est nécessaire d'utiliser une mesure ordonnée et pour ce faire, Saris et Gallhofer proposent deux stratégies: des catégories en mots ou une échelle chiffrée.

Une première stratégie possible est d'utiliser des catégories ordonnées présentées avec des mots. En exemple, *fortement en désaccord*, *en désaccord*, *en accord* et *fortement en accord* sont des catégories ordonnées. Le défi d'utiliser des mots pour des catégories est qu'une quantité limitée de catégories peut être offerte au répondant, car les adjectifs permettant de nuancer le niveau d'accord sont limités. Aussi, si beaucoup de catégories

sont offertes aux répondants, moins de répondants se retrouvent dans chaque catégorie. Cette situation limite l'utilisation des tests comme le Chi-2 qui perd sa robustesse lorsque 20% des catégories se retrouvent avec moins de 5 répondants (Howell, 2014). Une solution est alors de convertir les catégories en chiffres et d'utiliser les réponses comme des valeurs numériques. Par contre, il se développe alors le risque que l'interprétation des catégories par les participants soit différente de l'interprétation de l'échelle numérique utilisée pour les tests.

Une alternative est d'utiliser directement une échelle chiffrée pour les réponses des participants. Une échelle chiffrée permet en effet d'offrir plus de nuances au répondant ce qui peut augmenter la variance dans les résultats. Les résultats chiffrés donnent aussi l'opportunité d'utiliser des tests paramétriques tels que le Test-T de Student qui, lorsque leurs postulats sont respectés, sont plus robustes que les tests non paramétriques comme le Chi-2 (Howell, 2014, p. 657). Cette stratégie semble donc préférable pour cette étude et une échelle chiffrée de type Likert a été choisie.

Aussi, il est important pour l'étude que les participants se prononcent en faveur ou en défaveur du nouvel outil que représente le spéculum de Rosemont pour permettre une décision sur son adoption au long terme. Comme le mentionne Saris et Gallhofer « If it is necessary to force people to make a choice in a specific direction, then the middle category can be omitted » (Saris & Gallhofer, 2014). Pour cette raison, une échelle ayant un nombre pair de réponses a été privilégiée pour empêcher les répondants de choisir une réponse neutre. L'échelle de type Likert a donc été numérotée de 1 à 10.

Une limitation d'utiliser une échelle chiffrée est que l'interprétation de l'écart entre deux indices (ex. entre 1 et 2 vs entre 5 et 6) peut être variable d'un répondant à l'autre. Pour diminuer cette variabilité entre deux indices, l'échelle Likert est présentée de manière visuelle sur un continuum qui traverse toute la page du questionnaire. L'ajout de cet élément graphique permet au répondant de voir les mêmes écarts entre chaque chiffre comparativement à une situation hypothétique où le répondant aurait à écrire lui-même le chiffre en lien avec son niveau d'accord.



Dans cette échelle, il est aussi nécessaire d'indiquer deux points de référence où 1 signifie *totalelement en désaccord* et 10 *totalelement en accord*. Cette précision à deux points semble diminuer la variation dans l'interprétation de l'échelle de mesure: « This is due to research showing that people use different scales to answer these requests if only one reference point is provided, while using two reference points, it is less of a concern » (Saris & Gallhofer, 2014).

Une échelle de type Likert allant de 1 à 10 présentée de manière visuelle en un continuum faisant la largeur de la page du questionnaire et présentant deux étiquettes, *totalelement en accord* et *totalelement en désaccord*, est donc utilisée pour cette étude.

Figure 3.1 : Échelle de mesure du questionnaire



Pour discuter du choix du nombre de questions et du format dans lequel est présenté le questionnaire aux répondants, il convient maintenant de discuter des participants et du contexte du questionnaire.

## **Le contexte**

Dans cette deuxième section sur la méthodologie, le choix et le recrutement des participants ainsi que le contexte dans lequel est rempli le questionnaire sont discutés, car cela influencera le format et la durée du questionnaire.

## **Les participants**

Premièrement, le chapitre 1 de ce projet a abordé la problématique de l'apprentissage de la septoplastie chez les résidents en ORL-CCF. Bien que la situation ait été notée par les résidents de l'Université de Montréal, il a été observé dans la littérature que la situation semblait similaire dans les autres universités, notamment aux États-Unis (Pollei et al., 2013) et en France (Champagne, De Régloix, et al., 2016). Les résidents en ORL-CCF étant un groupe très précis et comme les programmes de résidences sont assez similaires au Canada, aux États-Unis et en Europe, il y a lieu de penser que les résidents en ORL-

CCF de l'Université de Montréal sont un échantillon représentatif des résidents en ORL-CCF d'Amérique du Nord et d'Europe.

Malgré tout, pour assurer la généralisation des résultats et la validité externe de l'étude, les caractéristiques des participants seront recueillies en cours d'étude à l'aide d'un questionnaire électronique. Ces réponses seront indépendantes des questionnaires sur le spéculum de Rosemont et permettront de dresser le portrait des participants à l'étude. Un groupe externe désirant utiliser le questionnaire ou le spéculum de Rosemont pourra alors se référer aux données démographiques présentées pour s'assurer que la généralisation de cette étude corresponde bien à leur groupe.

Il apparaît aussi important d'expliquer comment les résidents se déplacent d'un milieu de stage à l'autre au cours de leur formation. En effet, la formation des résidents en ORL-CCF à l'Université de Montréal se fait dans plusieurs hôpitaux différents. Par contre, seulement l'Hôpital Maisonneuve-Rosemont (HMR) possède le spéculum de Rosemont dans ses outils chirurgicaux. C'est donc à HMR que se déroule l'étude. Les résidents, selon leur niveau de formation, viennent passer 1, 2, 4 ou 6 mois par années en formation à HMR. Certains résidents auront donc l'occasion d'utiliser plus longtemps le spéculum que d'autres. Aussi, périodiquement un nouveau résident arrivera dans l'étude alors qu'un autre la quittera. Ceci pourrait être une limitation à comparer les résultats des questionnaires dans le temps. Pour vérifier cet effet dans l'étude et pour permettre des analyses de sous-groupes, une question a été insérée dans la première section du questionnaire sur le niveau de formation des résidents.

Deuxièmement, dans le modèle conceptuel au chapitre 2.2, la présence de l'enseignant et des collègues a été présentée comme étant deux construits du processus d'apprentissage des résidents. Il apparaît donc essentiel de recueillir des données auprès de ces personnes. Pour cette raison, chaque question est formulée pour s'adresser à la fois au résident et au patron selon qui répond au questionnaire. Pour distinguer les questionnaires des résidents participants et observateurs de ceux des patrons, des questions permettant de discerner le niveau de formation et le rôle des participants ont été insérées dans la première section du questionnaire.

Les participants à cette étude qui rempliront les questionnaires sont donc les résidents en ORL-CCF qui participent ou assistent à une septoplastie ainsi que leur patron à l'Hôpital Maisonneuve-Rosemont (HMR). Au total, 15 résidents font partie du programme d'ORL-CCF de l'Université de Montréal et 5 patrons font des septoplasties à HMR. Le potentiel total de participants à l'étude est donc de 20 participants.

### **Les patients**

Bien qu'un petit nombre de résidents et de patrons pratiquent des septoplasties à HMR, environ une centaine de patients bénéficient de cette intervention annuellement. Il s'agit donc d'une source d'information variée et même si seulement 20 personnes peuvent remplir les questionnaires et participer à l'étude, les participants ont le potentiel de s'exprimer sur leur expérience auprès de nombreux patients. Pour profiter de cette variété d'expositions, il a été convenu de faire remplir un questionnaire par le résident et le patron après chaque septoplastie.

Les patients n'ayant pas de participation active dans l'étude, seulement les patients dont les images de la chirurgie pourraient être enregistrées pour une présentation pédagogique ou scientifique ont besoin de signer un consentement de participation.

Le critère d'inclusion d'un patient à l'étude est qu'il bénéficie d'une septoplastie à l'Hôpital Maisonneuve-Rosemont durant la durée de l'étude.

Un critère d'exclusion à cette étude est que le patient soit âgé de moins de 18 ans.

### **La randomisation des patients**

Deux facteurs limitent actuellement cette étude : le scope flexible stérile du bloc opératoire et l'organisation du bloc opératoire.

Il faut d'abord noter que l'utilisation du spéculum de Rosemont est présentement limitée au bloc opératoire, car ce spéculum doit être utilisé en association avec un scope flexible stérile. Actuellement, un seul de ces scopes est disponible à HMR. Lorsqu'il y a plusieurs septoplasties dans une même journée, une seule intervention peut donc se faire avec le spéculum de Rosemont, les autres devant être faites avec un spéculum conventionnel. Bien que cette situation limite l'utilisation du spéculum de Rosemont, elle donne l'opportunité de comparer l'impact du spéculum de Rosemont avec le spéculum

conventionnel. Il est donc demandé aux participants de remplir un questionnaire après chaque septoplastie qu'elle ait été faite avec le spéculum de Rosemont ou le spéculum conventionnel, et pour cette raison une question porte aussi sur le type de spéculum utilisé. Cette étude porte ainsi un devis comparatif.

Pour des raisons organisationnelles avec l'équipe de stérilisation et l'équipe du bloc opératoire, l'utilisation du spéculum de Rosemont est encore légèrement erratique et doit être planifiée à l'avance. Cette situation rend difficile la randomisation des patients. En effet, une randomisation sur place le jour de la chirurgie, par exemple en pigeant une enveloppe contenant le choix de la procédure, ne serait pas possible, car le personnel doit être avisé au moins la veille de la chirurgie de l'utilisation du spéculum de Rosemont. Il n'est pas non plus rare d'arriver au bloc opératoire le matin et constater que le spéculum de Rosemont a été oublié. À ce moment, le spéculum standard est utilisé pour la chirurgie du matin et le spéculum de Rosemont est utilisé pour la deuxième septoplastie de la journée. Cette situation rend difficile la randomisation aléatoire des patients à l'avance, car en cas d'oubli de matériel, il faudrait changer l'horaire du bloc opératoire ce qui n'est pas souhaitable.

Il n'est donc pas possible de randomiser strictement les patients. Malgré tout, pour diminuer la confusion au bloc opératoire et éviter que l'utilisation du spéculum de Rosemont soit arbitraire, une règle a été édictée à l'avance : Cette étude porte sur 38 patients consécutifs bénéficiant d'une septoplastie à HMR à partir du 14 février 2018, date d'obtention du certificat d'éthique. Le premier cas de septoplastie du matin est toujours fait avec le spéculum de Rosemont et les cas suivants avec le spéculum conventionnel. Si une problématique devait survenir et le spéculum de Rosemont n'est pas disponible pour le cas du matin, le spéculum conventionnel est utilisé et des efforts sont mis en œuvre pour pouvoir l'obtenir pour le cas suivant de la journée.

Il ne s'agit pas à proprement parler d'une randomisation standardisée. Par contre, comme l'élaboration de la liste opératoire n'est pas liée à la règle établie, le choix du patient qui bénéficie du spéculum de Rosemont n'est pas biaisé par une décision arbitraire de l'équipe de recherche. Il s'agit donc d'une étude comparative qui s'approche d'un devis cas-témoin.

### **Les interventions chirurgicales**

Il a été discuté dans la problématique que la septoplastie est une intervention permettant la correction de l'obstruction nasale. La septoplastie est le plus souvent pratiquée en même temps qu'un aminuement des cornets et/ou une rhinoplastie pour résoudre la problématique de l'obstruction nasale qui est fréquemment multifactorielle. Tous les patients bénéficiant d'une septoplastie, qu'elle soit faite en combinaison ou non avec une rhinoplastie ou un aminuement des cornets pourront être inclus dans cette étude. Pour nuancer la durée de la chirurgie en fonction de l'intervention, une question portant sur le type d'intervention pratiquée se trouve au début du questionnaire. Une rhinoplastie ou un aminuement des cornets sans septoplastie est un critère d'exclusion de l'étude.

### **La durée et le nombre de questions**

Pour obtenir les résultats les plus représentatifs possible, il est préférable que le questionnaire soit rempli immédiatement après l'intervention. Par contre, entre les interventions chirurgicales, les résidents et les patrons ont peu de temps pour remplir le dossier et les prescriptions du patient qu'ils viennent d'opérer, rencontrer le patient suivant et effectuer les vérifications préopératoires avec le personnel du bloc. Les participants à cette étude ont donc très peu de temps pour remplir un questionnaire entre les interventions et si le questionnaire est trop long, ils ne le rempliront pas. Il a donc été choisi de réduire le nombre de questions le plus possible pour des raisons pragmatiques. Ainsi, chaque construit du processus d'apprentissage n'est associé qu'à une seule question.

Par contre, réduire au minimum le nombre de questions et n'avoir qu'une seule question par construit peut limiter la validité interne de l'étude. En effet, lorsqu'une question est produite, elle se charge de son propre sens qui peut être interprété différemment par chaque répondant. L'objectif est que la question reflète le plus possible le sens du construit, mais le simple fait de transformer le construit en question introduit des nuances. « This leads to systematic errors in the observed responses because they not only represent the variable of interest but also other variables besides random errors » (Saris & Gallhofer, 2014). Pour diminuer cette erreur systématique, la solution usuelle est

d'augmenter le nombre de questions et d'avoir plusieurs questions qui mesurent le même construit :

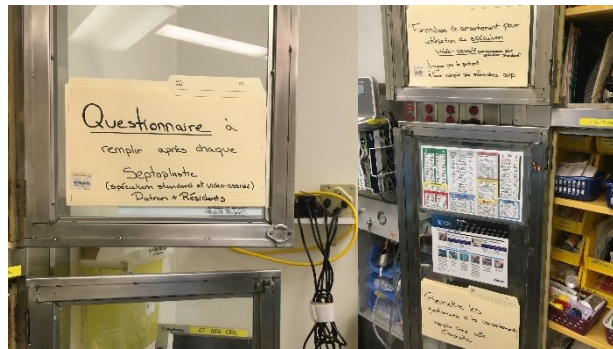
In psychological tests, this problem is generally less severe because these tests consist of 50 or more questions. In those cases, it may very well be that the systematic effects cancel each other out. In survey research, however, in which only two to four indicators are used, the same cannot be expected. (Saris & Gallhofer, 2014)

Augmenter le nombre de questions n'étant pas possible dans cette étude, il faudra rester vigilant lors de l'analyse des données.

### **Le lieu et le support**

Pour ce qui est du support sur lequel se retrouvera le questionnaire, comme les chirurgiens passent la plupart de leur temps entre les interventions près de la salle d'opération, il a été décidé de rendre disponible dans la salle d'opération le questionnaire sous forme papier. Les participants peuvent alors remplir le questionnaire en même temps qu'ils remplissent le dossier du patient et le remettre dans une pochette prévue à cet effet dans la salle d'opération. Pour éviter que les participants oublient les questionnaires, des pochettes très visibles ont été installées dans la salle d'opération.

Figure 3.2 : Pochettes où se retrouvent les questionnaires au bloc opératoire



### **Informations techniques**

Une dernière section a été ajoutée au questionnaire afin d'améliorer les aspects techniques du spéculum de Rosemont. En effet, il a été discuté dans le cadre de référence qu'un des défis d'introduire une caméra au bloc opératoire est d'obtenir une image de

bonne qualité. D'autres facteurs pouvant influencer l'utilisation sont l'aisance avec laquelle le spéculum de Rosemont peut être manipulé, la vitesse d'installation du spéculum au début de l'intervention et l'impact de l'ajout d'une caméra sur la visibilité du champ opératoire lorsque le chirurgien regarde directement dans le nez. Ces questions étant liées à des obstacles pouvant nuire à l'utilisation du spéculum de Rosemont, il apparaît essentiel de les ajouter au questionnaire alors que le spéculum n'est pas encore distribué à large échelle et qu'il peut facilement être amélioré. Ces questions sont seulement remplies lorsque le spéculum de Rosemont est utilisé.

En conclusion, le questionnaire comporte 20 questions : 4 questions sont à choix de réponses pour identifier le type d'intervention effectuée, 10 questions proviennent directement des construits du processus d'apprentissage, 5 questions portent sur les aspects spécifiques au spéculum de Rosemont et le questionnaire termine avec une question ouverte permettant au participant de partager tout autre commentaire pertinent sur son expérience avec le spéculum de Rosemont. Le questionnaire est rédigé en anglais pour faciliter sa diffusion. Une échelle de type Likert de 1 à 10 à la fois numérique et visuelle permet au participant de grader son niveau d'accord avec chacune des affirmations. Finalement, les premiers essais du questionnaire ont permis de noter qu'il faut moins de 5 minutes pour le remplir lors de la première expérience du participant, puis il faut moins de 3 minutes lorsque le participant s'est familiarisé avec les questions. Cette durée semble être acceptable pour les participants.

## **Mesures et analyses**

Dans cette section, une première exploration des analyses possibles à effectuer est présentée. Cette section contient aussi le calcul de puissance pré-test permettant d'estimer le nombre de patients nécessaires pour cette étude. Finalement, une dernière discussion sur l'effet de répéter un questionnaire chez un même participant est offerte.

### **Analyses prévues**

La première analyse consistera à caractériser les participants, le type de spéculum utilisé la durée et la difficulté des interventions et le type de chirurgie pratiquée. Pour ce faire, un tableau comparant ces données pour chaque type de spéculum permettra de s'assurer que les participants et les types de chirurgies pratiquées sont similaires pour les deux types de spéculums. Ces données catégorielles pourront être traitées à l'aide du test de Chi-2. En effet, pour s'assurer que les spéculums sont statistiquement comparables, il convient d'abord de s'assurer qu'ils ont été utilisés par des participants similaires et pour des chirurgies similaires.

En deuxième lieu, les échelles chiffrées pourront être traitées comme des données continues pour calculer la moyenne de chacun des construits. Les moyennes de chaque construit pourront ensuite être comparées entre les deux types de spéculums à l'aide du test de Mann-Whitney. Des regroupements seront aussi possibles selon les catégories générales des construits (assimilation, accommodation, dimension sociale) alors que des analyses de sous-groupes pourront être effectuées entre les patrons et les résidents et entre les différents niveaux de résidence.

En troisième lieu, une analyse descriptive du spéculum de Rosemont pourra être présentée à l'aide des réponses aux questions techniques sur cet instrument. Si des participants s'expriment librement dans la dernière question ouverte sur leur expérience avec le spéculum de Rosemont, leurs propos pourront être présentés et possiblement catégorisés.



### **Calcul de puissance**

Un calcul de puissance a été effectué à l'aide du logiciel G\*Power 3.1.9.2 (Faul et Erdfelder, Université de Düsseldorf, Allemagne). Pour une puissance à 80%, une erreur de type 1  $\alpha$  à 0,05 et une taille de l'effet à 0,60 selon l'échelle de Cohen (Howell, 2014 p. 222), 36 questionnaires doivent être recueillis pour chaque groupe pour un total de 72 questionnaires. Comme il y a habituellement un patron et un résident par intervention qui peuvent remplir chacun un questionnaire sur leur expérience, un minimum de 36 patients est nécessaire pour cette étude. Aussi, le potentiel qu'il y ait des données manquantes dans les questionnaires est possible. Pour éviter une perte de puissance à cause de questionnaires incomplets, un objectif plus favorable serait d'obtenir 38 patients dans l'étude. Ce coussin de sécurité est aussi utile parce qu'en l'absence d'études comparables, la taille d'effet a dû être estimée avec l'échelle de Cohen ce qui apporte une incertitude dans le calcul de puissance. Comme HMR possède un roulement d'environ 100 septoplasties par années, le recueil de données devrait s'effectuer sur un peu moins de 6 mois.

### **Effet de répétition du questionnaire**

Une des caractéristiques les plus particulières de cette étude est l'effet de répétition du questionnaire qui présente à la fois des avantages et des inconvénients. Cette particularité se mérite une section dédiée.

Premièrement, l'avantage de répéter le questionnaire par les mêmes participants pour des patients différents est de pouvoir augmenter la puissance de l'étude. L'hypothèse nulle  $H_0$  de cette étude est que le spéculum de Rosemont n'aurait pas d'impact sur le processus d'apprentissage des résidents. Pour augmenter la probabilité de rejeter l'hypothèse  $H_0$ , il est nécessaire de recueillir un nombre suffisant de questionnaires pour discerner la variation entre le spéculum de Rosemont et le spéculum conventionnel et que cette variation ne soit pas due au hasard. En répétant le questionnaire avec des patients différents, cela donne l'avantage aux participants de pouvoir nuancer leur opinion en fonction de la difficulté du cas, de la durée de l'intervention et selon des patients aux caractéristiques différentes. Ainsi, plus de contenus sont analysés et la probabilité de détecter une différence entre les deux types de spéculums est meilleure. C'est d'ailleurs

ce que Howell rapporte : « L'examen de la puissance s'attache généralement aux effets des variations de la taille de l'échantillon » (Howell, 2008, p. 221).

Deuxièmement, une nuance importante est à apporter entre cette étude où les questionnaires sont répétés, mais traités comme des données indépendantes, et les études où les échantillons sont pairés. En effet, un avantage habituellement rapporté lorsqu'un questionnaire est répété chez les mêmes participants est de pouvoir noter une évolution. Dans cette situation, l'échantillon est appelé *échantillon pairé* ou *lié* (Howell, 2014, p. 188). Ceci ne pourra pas être fait chez nos participants, car les questionnaires sont anonymes et les participants ne seront pas soumis au questionnaire le même nombre de fois. Les questionnaires remplis par un participant ne pourront donc pas être liés aux questionnaires remplis précédemment. Les questionnaires devront être utilisés comme des mesures ponctuelles plutôt que des mesures en évolution.

Il est cependant possible que le spéculum n'ait pas le même effet sur le processus d'apprentissage selon le niveau de compétence du résident en septoplastie. Pour compenser le fait de ne pas pouvoir mesurer chez un même résident l'effet du spéculum au fur et à mesure qu'il s'améliore en septoplasties, l'effet du spéculum de Rosemont pourra être comparé entre les résidents de différents niveaux (1<sup>ère</sup> à 5<sup>e</sup> année de résidence). Il est en effet attendu que le résident devienne meilleur à effectuer une septoplastie alors qu'il progresse dans sa résidence. Même si un résident ne peut être comparé à lui-même, une analyse de sous-groupe comparant les résidents de différents niveaux devrait permettre d'observer une variation si elle existe.

## **Conclusion**

En conclusion, un questionnaire a été développé pour mesurer l'effet d'ajouter une caméra au spéculum de Rosemont sur le processus d'apprentissage des résidents en ORL-CCF. Cette étude de type cas-témoins incluant 20 participants potentiels et 38 patients comparera l'effet du spéculum de Rosemont au spéculum conventionnel. Comme il y a plus de patients que de participants, cette étude a la particularité de répéter le questionnaire chez un même participant. Finalement, toutes ces caractéristiques méthodologiques ont permis de raffiner la question spécifique de recherche qui prend sa forme finale :

**Comparativement au spéculum conventionnel, quel est l'impact du spéculum de Rosemont sur le processus d'apprentissage de la septoplastie chez les résidents en ORL-CCF de l'Université de Montréal lors de leur passage à l'Hôpital Maisonneuve-Rosemont?**

## Chapitre 4.1 : Article scientifique

La collaboration étroite entre les experts des facultés de médecine et des sciences de l'éducation a été la clé du succès pour cette étude qui permet de tirer des conclusions pertinentes pour l'avancement scientifique dans ces deux domaines. Dans cette première section de résultats se retrouve l'article scientifique lié à ce projet dont le format correspond à une soumission au *Otolaryngology-Head and Neck Surgery* communément appelé "*White Journal*" qui est le journal scientifique de l'*American Academy of Otolaryngology – Head and Neck Surgery*. Cet article présente donc la méthodologie, les résultats et la discussion des éléments les plus pertinentes pour le domaine chirurgical en ORL-CCF. Dans le chapitre 4.2 se retrouve des résultats complémentaires et des sous-analyses qui permettent d'explorer plus en profondeur l'environnement d'apprentissage du bloc opératoire et de la chirurgie nasale.

### **Title**

Video-Assisted Septoplasty (VAS): The future in teaching septal surgery  
Results of a prospective comparative study on the learning process in the operating room

### **Authors**

- MAILLÉ, Hélène; (corresponding author)
- BOWEN, François
- AYAD, Tareck
- RAHAL, Akram (senior author)

### **Introduction**

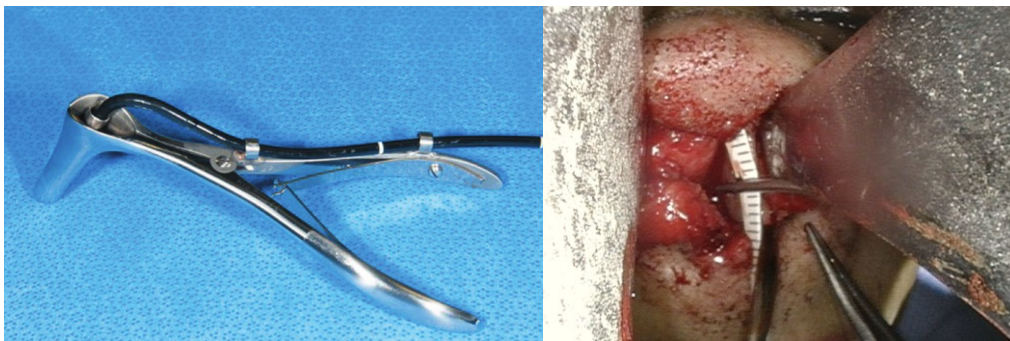
When performing a nasal surgery such as a septoplasty, the operative field is within the nose and the operating surgeon is the only one who can see the operation through the nostrils. This situation represents a challenge because the attending surgeon and the learning resident cannot observe at the same time the operative field. They have to

alternate places to look in the nose thus teaching and evaluating the resident is limited. (Ahmidi et al., 2015)

This limitation was noted in several studies on septoplasty techniques but scarcely addressed to find a solution. (Ahmidi et al., 2015; Champagne, De Régloix, et al., 2016; Pollei et al., 2013) Some authors suggested the alternative of simulation either on animal (Mallmann et al., 2016) or 3D printed models (AlReefi et al., 2017). As simulations can help develop skills in a controlled environment, it does not replace training ultimately in the operating room.

To offer a better visualization of the operative field Rahal and Charron fixed a sterile 4 mm high definition flexible endoscope to a modified nasal speculum (see figure 4.1.1). (Rahal & Charron, 2017) This endoscope allows a projection of the surgical field in the operating room while the surgery is performed in a standard fashion by looking through the nostrils. The instrument is called the Video-Assisted speculum of Rosemont. Any assisting resident, nurse or medical student in the room can then follow the surgery on the screen. The technical aspects of this instrument were presented in a previous article in the Otolaryngology – Head and Neck surgery journal in 2017. (Rahal & Charron, 2017)

Figure 4.1.1 : Rosemont Speculum and Videoassisted Septoplasty



(Rahal & Charron, 2017)

This current study aims to measure the impact of adding an endoscope to the nasal speculum on the learning process of septoplasty for Otolaryngology – Head and Neck Surgery residents compared to the conventional nasal speculum. This study is essential to

ensure that the Video-Assisted Speculum has a real impact on the learning process of residents before implementing it as an educational tool in our university hospitals.

## **Methods**

To compare the video-assisted speculum to the conventional speculum, a questionnaire was developed with the help of three experts in education. The questionnaire was based on the works of two expert authors: Piaget (Piaget, 1975) and Collins (Collins et al., 1991, 1987). It was then validated with 3 experts in education, 2 surgeons and 2 residents. The questionnaire includes a section on the demographic characteristics of the participants, a section on the constructs underlying the learning process in the operation room and a section exclusive for the Video-assisted speculum ("Rosemont speculum") on the technical aspect of the instrument.

Fives surgeons and four residents were recruited to perform 38 consecutive septoplasties between February 2018 and June 2018 at Maisonneuve-Rosemont Hospital in Montreal, Canada, a tertiary care centre. For each surgery, either the conventional or the Rosemont speculum was randomly assigned, and the participants filled the questionnaire. Each question of the questionnaire is associated with a 10-point Likert scale, and the average for each question was compared with a Mann-Whitney U test. SPSS v25 (IMB, Chicago, Il, United States) was used for all statistical analysis. A power evaluation was conducted before the recruitment of the participants with the software G-Power (Faul and Erdfelder, Düsseldorf Universitat, Germany) and a total of 72 questionnaires were to be collected to get an 80% power and an alpha of 0,05. This study was approved by Maisonneuve-Rosemont Hospital Review Board (#2018-1180).

## Results

### Participants

The four residents recruited for this study ranged from postgraduate years 3 to 5 which reflect the period when residents learn septoplasty in our program. Each resident evaluated the speculum in the course of 3 to 10 surgeries. The five attending surgeons are senior surgeon at Maisonneuve-Rosemont Hospital in Montreal, Canada. Three attendings are specialized in facial plastic and reconstructive surgery, one is specialized in sinus surgery and one is a general otolaryngologist. The attending surgeons each completed between 2 and 15 surgeries for this study. (Table IV.i.i)

Table 4.1.1. Number of questionnaires filled by each participant

Participants	Residents				Attendings				
	rA	rB	rC	rD	aA	aB	aC	aD	aE
Level of residency	3	4	4	5	*	*	*	*	*
Subspeciality	*	*	*	*	Facial plasty	Rhinology and Sinus	Facial plasty	General	Facial plasty
Number of questionnaires	10	9	9	3	9	15	4	2	2
r : Resident; a : Attending									

An equal number of surgeries were executed with each speculum for a total of 38 surgeries. 67 questionnaires were collected, and four questionnaires were excluded because they were filled by fellows or medical students. 63 questionnaires were finally included in the analysis, 36 for the conventional speculum and 27 for the video-assisted.

### Elements underlying the learning process

For every construct underlying the learning process in the operating room measured by the questionnaire, the Rosemont speculum always performed significantly better than the conventional speculum. (Table IV.i.ii.)

Table 4.1.2. Comparative evaluation of the conventional and video-assisted speculum for the constructs underlying the learning process.

<b>Constructs underlying the learning process (Piaget)</b>	<b>Mean Rank</b>		<b>U of Mann-Whitney</b>	<b>P Value</b>
	<b>Conventional</b>	<b>Video-Assisted</b>		
Capacity to observe the anatomy essential to the surgery	25,33	40,89	246,0	0,01
Capacity to observe the gestures made by the attending surgeon or the resident	22,86	44,19	157,0	< 0,01
Capacity to recognize when a variation in the surgical technique is needed	25,72	40,37	260,0	0,01
Capacity to give/understand instructions	23,76	42,21	189,5	< 0,01
Supervision of the resident/Feeling of being supervised	24,31	40,64	209,0	< 0,01

When more than one resident was present in the operating room, the Rosemont speculum was better than the conventional speculum to teach other residents and learn from other residents. (Table IV.i.iii)

Table 4.1.3. Comparative evaluation of the conventional and video-assisted speculum according to the capacity to teach other residents.

<b>Influence of other residents on the learning process (Collins)</b>	<b>N (Conv-VAS-Total)</b>	<b>Mean Rank</b>		<b>U of Mann-Whitney</b>	<b>P Value</b>
		<b>Conventional</b>	<b>Video-Assisted</b>		
Presence of other residents in the operating room	(34-27-61)	27,29	35,67	333,0	0,035
Capacity to teach other residents / learn from other residents	(21-22-43)	16,24	27,50	110,0	0,003

When the video-assisted speculum was used for the septoplasty, the participants answered an additional set of questions to offer an overview of the technical aspect of the speculum as a new instrument in the operating room. (Table IV.i.iv)



Table 4.1.4. Overview of the technical aspect of the video-assisted speculum of Rosemont.

	<b>N</b>	<b>Average</b>	<b>Median</b>	<b>Standard deviation</b>
The video image was of good quality (scale 1-10)	27	8,11	8,00	1,577
The video-assisted speculum was easy to handle (scale 1-10)	27	8,11	8,00	1,717
The mounted endoscope had no impact on the view of the operative field (scale 1-10)	27	8,44	9,00	1,761
The mounting of the endoscope and the video did not add significant time to the operation(scale 1-10)	27	8,54	9,00	1,555
In case of a delay please indicate the duration of this delay	4 events	Average duration of delay: 3,75 min		4,193

Participants also had the opportunity to give direct feedback on their experience with the specula. There were too few comments to include a content analysis in this study, still the comments were useful to interpret the quantitative data and are included throughout the discussion.

## **Discussion**

According to Saris and Gallhofer, there are two main ways to measure an abstract concept like the learning process. One can either measure the result of the learning process or the elements underlying it, called the constructs. The authors report that measuring the results of a concept could be simpler but tends to be influenced by outside factors like the past knowledge and experience of the participants. (Saris & Gallhofer, 2014) Still some authors used this technique to measure the impact of an educational tool. They created a laboratory setting similar to the operating room, applied their educational tool and measured the ability of the same level of training participants to perform a task. This methodology was used successfully by Nair, Thomas and Katakam in pediatric intubation (Nair et al., 2017) and by Chung and Sackier in laparoscopic surgery (Chung & Sackier, 1998). This format could not be used for this study due to the different level

of training of our participants which would have influenced the results and the wish to test the speculum in the real-life setting of the operating room.

To define the constructs underlying the learning process, the works of great authors in education such as Piaget (Piaget, 1975) and Collins (Collins et al., 1991, 1987) were used with the help of three experts in education. The constructs were defined and transposed to the learning environment of the operating room with the systemic conception technique as described by Quivy and Van Campenhoudt (Quivy & Van Campenhoudt, 2011). Then the constructs were used to build a questionnaire intended to measure the impact of a learning tool on the learning process in the operating room, which was validated by three experts in education, two otolaryngologists and two residents in otolaryngology.

The questionnaire included five concepts: identifying pertinent anatomical structures, understanding surgical gesture, clinical reasoning, communication and supervision. For every concept included in the questionnaire, the video-assisted speculum always performed better than the conventional speculum. The video-assisted speculum is an educational tool developed to offer a better view of the operative field, interestingly it also helped with verbal communication and clinical reasoning. This is in concordance with the literature review from Champagne and al. in endoscopic nasal surgery who reported that the rigid endoscope offered an easier understanding of the procedure and also a better supervision for the junior surgeon learning the procedure compared to conventional surgery with a speculum. (Champagne, Ballivet De Regloix, et al., 2016)

The questionnaire also included a component of social education with questions on the ability to teach more than one student (medical student, resident or fellow) at a time. This concept is crucial in a university hospital where a high load of medical students, residents and fellows learn together and can all be a source of learning by group reasoning, observation and modelling as discussed by Heather Fry in *Surgical Education*. (Fry & Kneebone, 2011) It appears from this study that the video-assisted speculum offered a significant opportunity to teach many residents at the same time and learn from other residents. Participants reported that this was not possible with a conventional speculum because only one person at the time can look at the operative field through the nostrils.

The video-assisted speculum is intended to be an educational tool. It was crucial to study the impact of adding a camera on the conventional surgical procedure. The participants were asked to rank the acceptability of the video-assisted speculum on scales of 1 to 10 according to the quality of the image, the impact on the view of the surgical field, the manipulation of the instrument and the time necessary to prepare the instrument for the surgery. The participants reported an average score of 8.11 to 8.54 out of 10 for these elements which represent great acceptability.

Other groups have tried to use the camera to assist the teaching of nasal surgery. Champagne and al. reported the learning curve of endoscopic septoplasty but could not include anterior deviation and concurrent rhinoplasty because endoscopic septoplasty can only address posterior septal deviation.(Champagne, De Régloix, et al., 2016) Ushio and al. described a modified nasal speculum combined to a holder which frees the surgeon left hand and allows to hold a rigid endoscope in this hand while addressing an anterior septal deviation. (Ushio, Nakaya, Kondo, Suzuki, & Yamasoba, 2008) With this technique the surgeon cannot change the position of the speculum easily and must hold the endoscope all along the surgery.

With the video-assisted speculum, the flexible endoscope is directly fixed on the nasal speculum. The scope does not obstruct the surgical field, and the speculum can still be manipulated easily to address any type of septal deviation. The participants also reported that the speculum could be used to assist in open rhinoplasty and turbinate reduction. In fact, the video-assisted speculum can be used in any situation where a conventional speculum would be used with the added opportunity to display the operative field on a video screen and record the surgery for future scientific presentation or post-surgery feedback for the resident.

Finally, residents reported feeling more confident in the operating room as they felt more supervised along the surgery. The surgeons also reported letting the residents do more steps of the surgery, steps they would usually have taken over, because they could lead the resident step by step in real time with the display of the surgical field on the video screen. Kennedy and al. described the relationship between supervision and patient safety in medical education and called it “medical oversight.” (Kennedy, Lingard, Baker,

Kitchen, & Regehr, 2007) According to this conceptual model of supervision in medical education, the video-assisted septoplasty changes the level of supervision from a basic “routine oversight” where the work of the resident is reviewed after the surgical gesture is made, which is the only possible supervision with the conventional speculum, to an intermediate level of supervision called “responsive oversight” where the surgeon can assist the resident in a more complex task without taking over and still insuring the patient safety.

## **Conclusion**

In conclusion, the video-assisted speculum of Rosemont has a significant positive impact on the learning process of septal surgery for Otolaryngology Head and Neck Surgery residents compared to the conventional speculum. It is a great example where a camera can assist the learning process of surgery with difficult access to the operative field.

## **Chapitre 4.2 : Résultats complémentaires**

Dans le chapitre 4.1 les résultats généraux quant aux construits du processus d'apprentissage, à l'aspect social de l'apprentissage et les aspects techniques du spéculum vidéoassisté ont été présentés et discutés sous le format d'un article scientifique. Dans cette deuxième section, les résultats des sous-analyses qui viennent nuancer le processus d'apprentissage au bloc opératoire seront présentés.

### **Résultats**

#### **Les participants**

Quatre résidents et cinq patrons ont été recrutés pour participer à cette étude, ce qui représente un échantillon opportuniste puisqu'il s'agit des quatre résidents présents à l'hôpital Maisonneuve-Rosemont durant la période de l'étude et des cinq patrons de l'hôpital qui pratiquent des septoplasties. Avec ces neuf participants, nous avons pu remplir les 63 questionnaires nécessaires pour obtenir une puissance suffisante dans l'étude. De plus, à moins d'avoir poursuivi l'étude plus longtemps et d'avoir vu l'arrivée d'un nouveau résident en stage à l'hôpital Maisonneuve-Rosemont, nous avons inclus tous les participants disponibles pour cette étude.

Nous pouvons constater que les participants n'ont pas tous rempli un nombre similaire de questionnaires. (Tableau IV.ii.i) Les résidents en troisième et quatrième année ont rempli plus d'évaluations que le résident de cinquième année ce qui correspond bien à la situation actuelle où la septoplastie est un objectif d'apprentissage pour les étudiants de troisième et quatrième année. Pour cette raison, il n'y a pas non plus d'étudiants de première et deuxième année qui se sont joints à l'étude.

Tableau 4.2.1. Identification et nombre de questionnaires remplis par chaque participant

Participants	Résidents				Patrons				
	rA	rB	rC	rD	pA	pB	pC	pD	pE
Niveau de résidence	3	4	4	5	*	*	*	*	*
Sous-spécialité ORL	*	*	*	*	Plastie faciale	Rhinologie et sinus	Plastie faciale	Général	Plastie faciale
Nombre d'évaluations	10	9	9	3	9	15	4	2	2
r : Résident; p : Patron									

La septoplastie à visée fonctionnelle (en contraste à une visée esthétique) est une chirurgie qui doit être maîtrisée par tout chirurgien ORL. Comme les chirurgies ont été exécutées de manière consécutive entre février et juin 2018, le nombre de cas évalués par chaque chirurgien est proportionnel au nombre de septoplasties que chacun fait dans sa pratique habituelle.

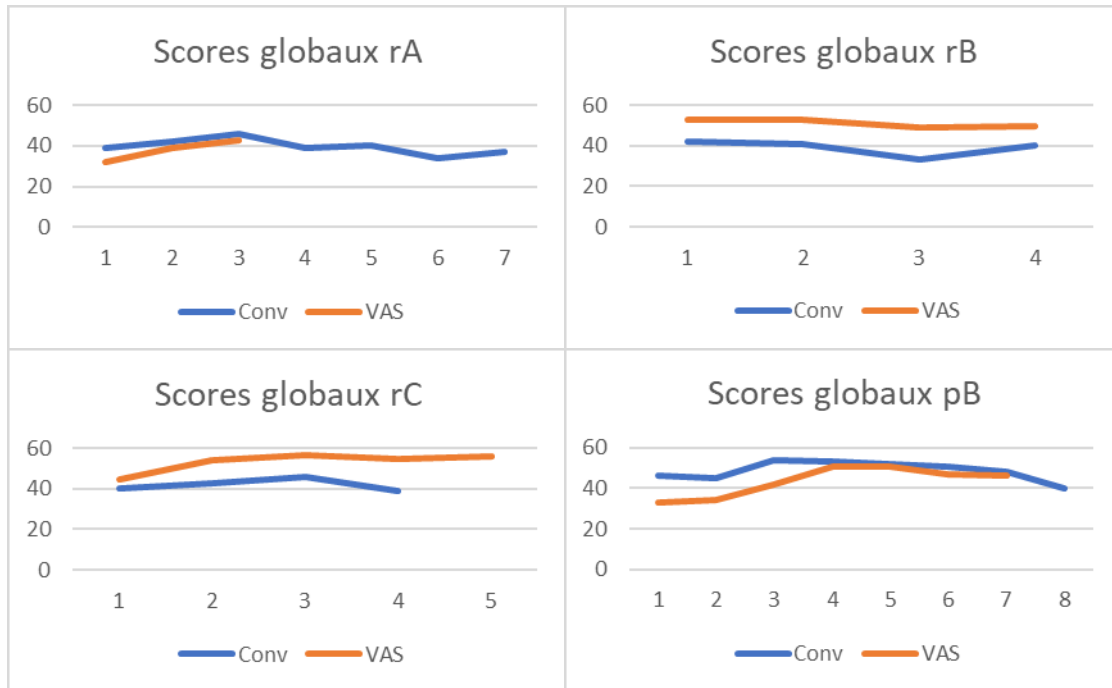
Le fait que certains résidents et chirurgiens aient exécuté plus de septoplasties que d'autres dans cette étude peut représenter un biais. En effet, il a été demandé à chaque participant de remplir le questionnaire en fonction de son expérience avec le spéculum pour chacune des chirurgies individuellement. Il persiste malgré tout une part de subjectivité dans l'évaluation et un sentiment favorable ou défavorable envers l'un ou l'autre des spéculums a pu diriger les résultats dans un sens ou dans l'autre. De plus, il est possible de se questionner s'il y a une courbe d'apprentissage dans l'utilisation du spéculum vidéoassisté qui a pu influencer les résultats.

Pour vérifier ces hypothèses, nous avons utilisé les données provenant des résidents et du patron qui ont rempli le plus de questionnaires. Nous avons créé un score global en additionnant les valeurs pour les six premières questions et avons disposé ces scores dans l'ordre où chaque participant a rempli le questionnaire. (Tableau IV.ii.ii)

Tableau 4.2.2. Distribution des scores globaux pour chaque chirurgie par participants

		Score global de chaque chirurgie dans l'ordre où elles ont été exécutées (Score minimal 10; maximal 60)							
Ordre des chirurgies		1	2	3	4	5	6	7	8
Participant	Type de spéculum								
rA	Conv	39	42	46	39	40	34	37	
	VAS	32	39	43					
rB	Conv	42	41	33	40	6*			
	VAS	53	53	49	50				
rC	Conv	40	43	46	39				
	VAS	45	54	57	55	56			
pB	Conv	46	45	54	53	52	51	48	40
	VAS	33	34	42	51	51	47	46	
r : Résidents; p : Patron; Conv : spéculum conventionnel; VAS : spéculum vidéoassisté; *donnée aberrante									

Graphique 4.2.1 : Distribution des scores globaux pour chaque chirurgie par participant



Il est possible de constater dans ce tableau que le premier questionnaire rempli pour le spéculum vidéoassisté par les participants rA, rC et pB ont eu tendance à être légèrement plus faible que les suivants, mais qu'après un à deux questionnaires la tendance des scores reste stable. Il est donc probable que le spéculum vidéoassisté nécessite une adaptation pour le premier et le deuxième cas où il est utilisé. De plus, le participant rB a eu tendance à polariser ses scores dans deux directions avec des scores très positifs pour le spéculum vidéoassisté et plus faible pour le conventionnel alors que les autres participants ont présenté plus d'hétérogénéité dans leurs données. Le score aberrant s'est présenté dans le contexte où le résident n'était pas brossé pour le cas, illustrant bien le défi d'enseigner à des résidents qui sont externes à la chirurgie.

### **Les chirurgies**

Les participants ont exécuté 38 chirurgies, soit 19 chirurgies par méthode conventionnelle et 19 septoplasties vidéoassistées. Malheureusement, certains participants n'ont pas rempli le questionnaire après chaque chirurgie. Nous avons ainsi obtenu 67 questionnaires dont 38 pour le spéculum conventionnel et 29 pour le spéculum vidéoassisté. Nous avons exclu 4 questionnaires qui n'avaient pas été remplis par des résidents. 63 évaluations ont ainsi été incluses dans nos analyses.



### **Définition des rôles**

Il a été demandé pour chaque chirurgie exécutée que les participants, résidents et patrons, définissent leur rôle dans la chirurgie. Lorsqu'une chirurgie était exécutée principalement par l'un ou l'autre des participants, l'acteur principal se définissait comme *chirurgien principal* et l'autre participant se définissait comme *observateur*. Si les tâches avaient été partagées, les participants se disaient *assistants*. Les participants ne se consultaient pas pour nommer leur rôle et ceci a mené à une observation très intéressante :

Tableau 4.2.3. Distribution des rôles entre les patrons et les résidents

Rôle dans la chirurgie	Observateur	Assistant	Principal
Résidents	5	16	10
Patrons	2	5	25

Il est très intéressant d'observer que les résidents se sont souvent attribué le rôle d'assistant dans les chirurgies, c'est-à-dire un rôle partagé avec le patron sur l'exécution de la chirurgie. Cependant, les patrons se sont presque toujours attribué le rôle de chirurgien principal. Ceci est intéressant, car cela signifie que les résidents et les patrons ont une perception différente de leur rôle dans la chirurgie. Ceci vient appuyer l'hypothèse que les résidents et les patrons, ayant une perception différente du partage des rôles dans la chirurgie, ont aussi possiblement une perception différente de l'enseignement et des échanges qui surviennent durant la chirurgie, ayant un impact direct sur la manière dont ils interagissent avec un outil pédagogique comme le spéculum de Rosemont.

### **Comparaison des spéculums**

Il a été rapporté dans l'article précédent que le spéculum vidéoassisté s'est avéré supérieur au spéculum conventionnel pour chaque élément du modèle d'apprentissage au bloc opératoire. Il a aussi été observé que les résidents et les patrons définissent différemment leur rôle dans la chirurgie. Il est donc intéressant de regarder les résultats lorsque les données sont séparées entre les résidents et les patrons.

Tableau 4.2.4. Sous-analyse de la comparaison des scores pour chaque construit de l'apprentissage divisé entre patrons et résidents										
	Résidents					Patrons				
Construits	N (Conv- VAS- Total)	Rang moyen		U Mann- Whitney	Valeur p	N (Conv- VAS- Total)	Rang moyen		U Mann- Whitney	Valeur p
		Conven- tionnel	Vidéo- Assisté				Conven- tionnel	Vidéo- Assisté		
Capacité d'observer l'anatomie essentielle à la chirurgie	(19-12-31)	11,68	22,83	32,000	< <b>0,01</b>	(17-15-32)	13,74	19,63	80,500	0,076
Capacité d'observer les gestes faits par le chirurgien ou le résident	(19-12-31)	10,79	24,25	15,000	< <b>0,01</b>	(17-15-32)	13,21	20,23	71,500	<b>0,033</b>
Capacité de reconnaître lorsqu'une variation dans la technique chirurgicale est nécessaire	(19-12-31)	11,79	22,67	34,000	<b>0,001</b>	(17-15-32)	15,59	17,53	112,000	0,576
Capacité à transmettre/recevoir des instructions	(19-12-31)	11,71	22,79	32,500	< <b>0,01</b>	(17-14-31)	12,50	20,25	59,500	<b>0,017</b>
Supervision du résident/Sentiment d'être supervisé	(19-12-31)	11,58	23,00	30,000	< <b>0,01</b>	(17-13-30)	13,03	18,73	68,500	0,079

Les résidents ont rapporté que le spéculum vidéoassisté s'était avéré supérieur au spéculum conventionnel pour chacun des éléments du modèle d'apprentissage de la section sur Piaget. Pour leur part, les patrons ont noté une supériorité seulement pour la capacité à observer les gestes des résidents et la capacité à transmettre des instructions avec une certaine tendance marginalement significative pour la capacité à observer l'anatomie essentielle à la chirurgie et la capacité à superviser le résident.

Ces données peuvent être en lien avec la définition du rôle des patrons dans la chirurgie. En effet, l'objectif principal du spéculum de Rosemont est d'assister le chirurgien dans l'enseignement de la chirurgie et non dans l'exécution de la chirurgie. Les patrons qui ont l'habitude de pratiquer la chirurgie, de voir les structures anatomiques et de prendre les décisions nécessaires dans l'exécution de la chirurgie ont pu percevoir moins de différences entre les deux spéculums que les résidents pour qui la situation est nouvelle. En contrepartie, lorsque les chirurgiens ont dû observer les gestes des résidents ou leur transmettre des consignes, celles-ci sont des actions propres à chaque résident, les patrons ont pu alors avoir plus d'aisance à le faire avec l'assistance de la caméra.

Malgré tout, même si les données des patrons pour la démonstration des gestes techniques aux résidents et la transmission d'informations se sont avérées significativement supérieures, cela n'a pas été le cas pour la capacité à superviser les résidents. Il est possible que la capacité de supervision intègre des données plus larges que l'observation

### **Commentaires des participants.**

Il est rapidement apparu dans le décours de cette étude que les participants pouvaient apporter de la rétroaction très pertinente sur l'enseignement de la septoplastie nasale et que cette rétroaction dépassait les capacités d'un questionnaire chiffré. Il a donc été suggéré au participant d'inscrire des commentaires sur leurs questionnaires pour venir nuancer leurs évaluations.

La théorie du Compagnonnage cognitif (Collins et al., 1987) a été discutée dans le chapitre 2.2 sur le modèle de l'apprentissage. Un des éléments phares de cette théorie est l'Échafaudage et l'Estompage qui sont des stratégies d'apprentissage qui consistent à

accompagner un étudiant dans une tâche complexe comme une chirurgie en lui laissant de plus en plus d'autonomie jusqu'à ce qu'il puisse exécuter la tâche de manière indépendante. Le commentaire du patron pE montre que le spéculum vidéoassisté est un outil d'apprentissage qui favorise cette stratégie d'enseignement. Ce dernier a mentionné : « Revolutionary!! Permet au patron de laisser plus de latitude au résident, car il peut superviser ses gestes et l'arrêter au besoin et le corriger. A permis de laisser le résident faire des sections de la chirurgie qu'il n'aurait jamais laissé faire autrement. »

Le patron pB a mentionné : « Le spéculum était trop gros pour le petit nez de la patiente avec [une] petite ouverture piriforme. Difficile lorsque les lambeaux sont minces. Scope cache beaucoup lorsqu'on ne peut pas ouvrir le spéculum à souhait. Pour contrer ce problème, il faudrait avoir un spéculum plus petit sur lequel monter le scope. » Actuellement, le spéculum vidéoassisté n'est disponible que dans une longueur de 45mm. Dans les instruments chirurgicaux disponibles pour une septoplastie, il existe aussi un spéculum plus petit de 20mm de long. Pour s'adapter à l'anatomie de chaque patient il sera donc essentiel de rendre disponible un spéculum de Rosemont de 20mm. C'est d'ailleurs ce que le patron pC a mentionné : « Obligatoire d'avoir un spéculum court. » D'ailleurs, le résident rA a mentionné que cela avait eu un impact négatif sur son adaptation au spéculum vidéoassisté durant la même septoplastie mentionnée par le patron pB: « Comme résident junior en septoplastie le spéculum vidéoassisté ajoute une difficulté supplémentaire, car vision moins optimale que rhinoscope standard. » Pour s'assurer d'une bonne adaptation au spéculum vidéoassisté, il est essentiel que les chirurgiens aient accès aux instruments de taille adéquate pour leur chirurgie.

## Chapitre 5 : Discussion

L'enseignement au bloc opératoire revêt des conditions bien particulières qui impliquent d'effectuer une chirurgie en assurant la sécurité du patient tout en créant un environnement d'apprentissage propice à l'enseignement des résidents. (Schaverien, 2010) Cet équilibre parfois précaire est bien illustré dans la nouvelle "Education of a knife" du Dr Atul Gawande :

This is the uncomfortable truth about teaching. By traditional ethics and public insistence (not to mention court rulings), a patient's right to the best care possible must trump the objective of training novices. We want perfection without practice. Yet everyone is harmed if no one is trained for the future. (Gawande, 2002)

Plusieurs initiatives ont été instaurées afin de réduire le risque d'erreur médicale au bloc opératoire, notamment le temps d'arrêt chirurgical rendu obligatoire depuis la publication du rapport *Safe Surgery Saves Life* par l'Organisation mondiale de la Santé en 2009. (WHO, 2009) Cette étape préliminaire à chaque chirurgie réunit les équipes chirurgicale et anesthésique pour réviser les caractéristiques du patient et de la chirurgie et prévenir les complications potentielles. Ce type d'intervention a d'ailleurs permis de réduire la mortalité postopératoire à 30 jours de 22% dans 14 hôpitaux de la Caroline du Sud ayant volontairement instauré le temps d'arrêt chirurgical entre 2008 et 2013. (Haynes et al., 2017) Cette amélioration peut possiblement s'expliquer par le fait que la majorité des complications survenant lors d'une chirurgie sont dues à des erreurs étant survenues avant ou après la chirurgie qui sont les deux temps visés par le temps d'arrêt chirurgical. Mais qu'en est-il de la période peropératoire? Comment réduire les erreurs médicales pouvant survenir durant la chirurgie tout en optimisant l'apprentissage d'un résident en chirurgie?

L'équipe du Dre Sampene à l'Université du Wisconsin s'est intéressée aux stratégies qui sont utilisées au bloc opératoire pour favoriser l'enseignement et la manière dont ces stratégies peuvent prévenir les erreurs médicales. Cinq stratégies de communication ont

été présentées : *Motion cues*, *Strategic pause*, *Question*, *Coined names* et *Command*. Ces stratégies impliquent des modes de communications verbales (ex. questionner, commander, donner des trucs mnémotechniques) et de communication non verbale (ex. signaux de la main, démonstration à l'extérieur du champ opératoire et manipulation de la main du résident). Dans cette étude, les auteurs ont mis en relation la manière dont ces stratégies de communication ont permis d'éviter des erreurs médicales comme la perforation des viscères ou la lacération de la vessie. Ces stratégies expliquent bien les résultats obtenus avec le Spéculum de Rosemont et comment celui-ci pourrait aider à réduire les erreurs chirurgicales. En effet, une communication optimale est obtenue lorsque toutes les stratégies de communication verbales et non verbales sont valorisées. Avec le spéculum conventionnel, les assistants à la chirurgie n'ont pas d'accès au champ opératoire et ne peuvent donc pas utiliser les stratégies de communications non verbales. Cette situation peut être rétablie grâce à l'utilisation du spéculum de Rosemont.

Dans la section sur le cadre conceptuel, les travaux de Collins, Browns et Newman sur le compagnonnage ont été présentés et différentes stratégies d'apprentissage ont été discutées, notamment l'échafaudage et l'estompage qui consistent à assister l'étudiant dans une tâche complexe puis à lui laisser de plus en plus d'espace dans l'exécution de la tâche. (Collins et al., 1987) Ces stratégies qui impliquent de donner de plus en plus d'autonomie à l'étudiant nécessitent une attention particulière au bloc opératoire où le chirurgien enseignant, même s'il donne plus d'autonomie à son résident, doit conserver un contrôle sur la chirurgie pour éviter les risques d'erreurs délétères pour le patient. Ceci explique possiblement les réponses des résidents et des patrons quant à leur rôle dans la chirurgie. En effet, les résidents ont assumé des rôles en gradation d'observateur, d'assistant et de chirurgien principal ce qui illustre leur progression dans l'autonomie de la chirurgie. Les patrons, pour leur part, se sont presque toujours présentés comme chirurgien principal même s'ils avaient laissé le résident exécuter une grande part de la chirurgie. Il y a donc une notion, chez les patrons de contrôle et de responsabilité face à la chirurgie même chez les résidents ayant une grande autonomie.

L'équipe de Toronto du Dre Moulton a dressé un portrait des stratégies utilisées par les chirurgiens pour assurer la sécurité des patients pendant que les résidents opèrent dans un

article au titre évocateur : "Operating from the other side of the table". (Moulton, Regehr, Lingard, Merritt, & Macrae, 2010) Les chirurgiens interviewés dans cette étude ont mentionné être partagés entre deux grands niveaux de contrôle au bloc opératoire. Il s'agit d'abord du *contrôle direct*, où le chirurgien intervient dans le champ opératoire avec des instruments chirurgicaux et en prenant le contrôle technique de la chirurgie, et le *contrôle global* où le chirurgien laisse le résident opérer en lui donnant de la rétroaction pour garder le contrôle de la direction de la chirurgie. Ces deux types de contrôle ne sont pas des situations dichotomiques où le chirurgien laisse le résident opérer ou pas, mais plutôt un continuum où le chirurgien intervient de moins en moins dans le champ opératoire tout en gardant un sens aigu des décisions prises durant la chirurgie. Ces deux types de contrôle illustrent bien la problématique du spéculum conventionnel puisque le chirurgien ne peut pas voir ce que le résident fait à l'intérieur du nez en temps réel. Le spéculum ne permet donc pas d'avoir une gradation dans le contrôle de la chirurgie. Il s'agit plutôt d'une situation dichotomique où le chirurgien, ou bien fait la chirurgie, ou bien laisse le résident la faire, et n'a pas de possibilité d'intervenir dans le champ opératoire pendant que le résident s'exécute. Le chirurgien peut seulement constater l'effet du geste qui vient d'être posé. Ceci explique probablement pourquoi certains chirurgiens ont laissé les résidents exécuter plus d'étapes de la chirurgie avec le Spéculum de Rosemont sachant qu'ils pouvaient laisser les résidents opérer en gardant une forme de contrôle sur l'exécution de la chirurgie en suivant les gestes du résident à l'écran.

De manière intéressante, le résident a aussi un niveau de contrôle sur la chirurgie grâce à sa capacité à recruter l'expertise de son chirurgien-enseignant. En effet, une étude néerlandaise s'est intéressée à la manière dont les résidents s'adressent au chirurgien pour demander différents niveaux de rétroaction. (Nieboer et al., 2019) Quatre intensités de demande de rétroaction ont été observées, allant d'une demande explicite à une demande implicite : (1) '*What do you think?*', (2) '*This is what I think. What do you think?*', (3) '*This is what I think. Do you agree?*' et (4) '*This is what I think*'. Chaque demande de rétroaction amène un niveau différent de réponse par le superviseur allant de réponses élaborées sur les prochaines étapes de la chirurgie jusqu'à une approbation implicite par l'absence de réponse du chirurgien. Ces stratégies permettent à la fois au résident

d'obtenir de la rétroaction sur son travail mais donnent aussi au chirurgien un sens de contrôle global sur la chirurgie en suivant le cours de pensée du résident. Ces stratégies constituent une illustration de l'interaction complexe qui existe entre le résident et le chirurgien au courant de la chirurgie. Elles retracent l'importance d'exprimer sa pensée telle que discuté dans les travaux de Collins, Brown et Newman "*Making thinking visible*" qui ont servi à développer le modèle d'apprentissage au bloc opératoire. Finalement, ces stratégies d'interaction par lesquelles le résident réclame de la rétroaction peuvent expliquer pourquoi les résidents, en ayant le sentiment d'être mieux supervisés, ont aussi affirmé se sentir plus confiants au bloc opératoire avec le spéculum de Rosemont. Par ailleurs, l'équipe de Nieboer et al. affirme que les stratégies de communication des résidents peuvent aussi servir à la sécurité des patients :

Most of the learning in the OR seems to hide somewhere in the interactions about ongoing tasks: the expert information mobilized from supervisors allows for instantaneous task completion and serves patient outcomes, and, in addition, such information can be used by surgical trainees in the future when they merge and store that specific expertise with their previous encounters. (Nieboer et al., 2019)

Finalement, l'apprentissage au bloc opératoire relève d'une étroite communication entre le résident et le chirurgien, une communication qui suit le flot chirurgical et est continue tout au long de l'opération. Cette communication peut être verbale ou non verbale et permet la construction du savoir par les échanges entre le résident et le patron. Il n'est pas impossible d'apprendre la chirurgie nasale avec le spéculum conventionnel. Cependant, lorsque cela est fait, c'est tout un éventail de stratégies de communication qui sont laissées de côté, ce qui nuit aux échanges entre le résident et le chirurgien. Cette étude a ainsi observé que ces stratégies de communication qui permettent l'apprentissage peuvent être optimisées par l'ajout d'un scope flexible au spéculum nasal.



## Chapitre 6 : Conclusion

Les perspectives pour le spéculum vidéoassisté sont favorables. L'étude a démontré certaines lacunes techniques qui seront faciles à adresser comme la nécessité d'avoir un spéculum plus court et l'utilisation d'un métal noir mat pour éviter les reflets lumineux. Pour obtenir ces améliorations techniques, il était pourtant nécessaire de conduire cette étude pour vérifier l'impact du spéculum vidéoassisté sur le processus d'apprentissage et ainsi justifier la pertinence d'investir dans ces améliorations techniques. De plus, cette étude est un outil de diffusion qui permettra de partager l'expertise en éducation de notre milieu.

Le questionnaire développé pour cette étude est un outil nécessaire pour le développement de l'éducation médicale au bloc opératoire. Il s'agit actuellement du seul outil qui permet de mesurer directement l'impact d'un outil à visée pédagogique au bloc opératoire. Cette étude a permis de mettre en place la validité de construits du questionnaire par la solide analyse du modèle d'apprentissage au bloc opératoire qui est exposé dans les sections précédentes de ce mémoire. Aussi, le questionnaire a bénéficié d'une validation d'expert à la fois dans le domaine de l'éducation et de la chirurgie. Pour compléter la validation en vue d'une publication et de l'utilisation du questionnaire dans d'autres milieux que l'ORL-CCF, il sera nécessaire de valider scientifiquement le questionnaire, possiblement en conduisant une étude similaire à celle-ci en anesthésie avec le laryngoscope d'intubation vidéoassisté et comparer les résultats.

Le modèle d'apprentissage est un outil qui peut aussi se tailler une place dans la pédagogie médicale comme outil de réflexion sur l'apprentissage au bloc opératoire. En effet, il existe en médecine de nombreux outils d'évaluation de la compétence des résidents. Notamment les questionnaires de type *Objective Structured Assessment of Technical Skills* (Szasz, Louridas, Harris, Aggarwal, & Grantcharov, 2014; Van Hove, Tuijthof, Verdaasdonk, Stassen, & Dankelman, 2010) dont celui de Obeid (Obeid et al., 2014) qui a été spécifiquement validé pour la septoplastie et permet de suivre la progression des résidents dans l'apprentissage étape par étape de la chirurgie. Cependant, ces questionnaires sont limités par le fait qu'ils évaluent seulement ce qu'un résident est

en mesure d'exécuter comme étapes de la chirurgie et non pourquoi il n'est pas en mesure de franchir un jalon. Le modèle de l'apprentissage basé sur les travaux de Piaget et de Collins est donc un outil réflexif intéressant pour discuter du développement des compétences. En exemple, si un résident n'est pas en mesure de pratiquer une incision, est-ce parce qu'il n'identifie pas les repères anatomiques, parce qu'il ne comprend les gestes à effectuer ou encore peut-être qu'il connaît toutes les étapes de la chirurgie, mais ne sait pas quand les appliquer? Une avenue future pourrait donc être d'utiliser ce modèle pour créer un outil d'autoréflexion sur la performance d'une chirurgie.

Finalement, l'ajout d'un scope flexible au spéculum nasal a eu un impact positif significatif sur le processus d'apprentissage de la septoplastie chez les résidents en ORL-CCF. Il s'agit d'un excellent exemple comment une caméra peut être ajoutée à un instrument chirurgical pour favoriser l'apprentissage lors d'une intervention où la vue est limitée.

# Références

## Articles

- Aaronson, N. L., & Vining, E. M. (2014). Correction of the deviated septum: From ancient Egypt to the endoscopic era. *International Forum of Allergy and Rhinology*, 4(11), 931–936. <https://doi.org/10.1002/alr.21371>
- Ahmidi, N., Poddar, P., Jones, J. D., Vedula, S. S., Ishii, L., Hager, G. D., & Ishii, M. (2015). Automated objective surgical skill assessment in the operating room from unstructured tool motion in septoplasty. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*, 10(6), 981–991. <https://doi.org/10.1007/s11548-015-1194-1>
- AlReefi, M. A., Nguyen, L. H. P., Mongeau, L. G., Haq, B. ul, Boyanapalli, S., Hafeez, N., ... Tewfik, M. A. (2017). Development and validation of a septoplasty training model using 3-dimensional printing technology. *International Forum of Allergy & Rhinology*, 7(4), 399–404. <https://doi.org/10.1002/alr.21887>
- Artaud, G. (1981). Savoir d'expérience et savoir théorique. *Revue Des Sciences de l'éducation*, 7(1), 135. <https://doi.org/10.7202/900321ar>
- Bhattacharyya, N. (2010). Ambulatory sinus and nasal surgery in the United States: Demographics and perioperative outcomes. *Laryngoscope*, 120(3), 635–638. <https://doi.org/10.1002/lary.20777>
- Bouletreau, A., Chouanière, D., Wild, P., & Fontana, J. (1999). Concevoir, traduire et valider un questionnaire A propos d'un exemple, EUROQUEST. *Note Scientifique et Technique*, 178, 49.
- Buckland, J. R., Thomas, S., & Harries, P. G. (2003). Can the Sino-nasal Outcome Test (SNOT-22) be used as a reliable outcome measure for successful septal surgery? *Clinical Otolaryngology and Allied Sciences*, 28(1), 43–47. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2273.2003.00663.x>
- Bugten, V., Nilsen, A. H., Thorstensen, W. M., Moxness, M. H. S., Amundsen, M. F., & Nordgård, S. (2016). Quality of life and symptoms before and after nasal septoplasty compared with healthy individuals. *BMC Ear, Nose and Throat Disorders*, 16(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12901-016-0031-7>

- Champagne, C., Ballivet De Regloix, S., Genestier, L., Crambert, A., Maurin, O., & Pons, Y. (2016). Endoscopic vs. conventional septoplasty: A review of the literature. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, 133(1), 43–46. <https://doi.org/10.1016/j.anorl.2015.11.004>
- Champagne, C., De Régloix, S. B., Genestier, L., Crambert, A., Maurin, O., & Pons, Y. (2016). Endoscopic septoplasty: Learning curve. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, 133(3), 167–170. <https://doi.org/10.1016/j.anorl.2016.01.002>
- Chung, J. Y., & Sackier, J. M. (1998). A method of objectively evaluating improvements in laparoscopic skills. *Surgical Endoscopy*, 12(9), 1111–1116. <https://doi.org/10.1007/s004649900795>
- Collins, A., Brown, J. S., & Holum, A. (1991). Cognitive Apprenticeship: Making Thinking Visible. *American Educator*, 3(15), 6–11.
- Collins, A., Brown, J. S., & Newman, S. E. (1987). Cognitive Apprenticeship: Teaching The Craft of Reading, Writing, And Mathematics. *Technical Reports, University of Illinois at Urbana-Champaign*, (403). Retrieved from [https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/17958/ctrstreadtechrepv01987i00403\\_opt.pdf?sequence](https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/17958/ctrstreadtechrepv01987i00403_opt.pdf?sequence)
- DeLucia, P. R., & Griswold, J. A. (2011). Effects of Camera Arrangement on Perceptual-Motor Performance in Minimally Invasive Surgery. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 17(3), 210–232. <https://doi.org/10.1037/a0024041>
- Ferreira, O., Massao, Ã. F., Renato, M., Maniglia, J. J., Fabrício, F., Ricardo, M., & Maniglia, F. (2017). A Comparative Study between Universal Eclectic Septoplasty Technique and Cottle. *International Archives of Otorhinolaryngology*, 21(3), 281–285. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1599275>
- Fry, H., & Kneebone, R. (2011). *Surgical Education. Journal of Surgical Education* (Vol. 2). <https://doi.org/10.1007/978-94-007-1682-7>
- Gawande, A. (2002). *Complications: A Surgeon's Notes on an Imperfect Science* (Picador). New York.
- Hauge, L. S., Wanzek, J. A., & Godellas, C. (2001). The reliability of an instrument for identifying and quantifying surgeons' teaching in the operating room. *American Journal of Surgery*, 181(4), 333–

337. [https://doi.org/10.1016/S0002-9610\(01\)00577-3](https://doi.org/10.1016/S0002-9610(01)00577-3)

- Haynes, A. B., Edmondson, A. L., Lipsitz, S. R., Molina, G., Neville, B. A., Singer, S. J., ... Berry, W. R. (2017). Mortality Trends After a Voluntary Checklist-based Surgical Safety Collaborative, *266*(6). <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002249>
- Hu, Y.-Y., Mazer, L. M., Yule, S. J., Arriaga, A. F., Greenberg, C. C., Lipsitz, S. R., ... Smink, D. S. (2017). Complementing Operating Room Teaching With Video-Based Coaching. *JAMA Surgery*, *152*(4), 318. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2016.4619>
- Karlsson, T. R., Shakeel, M., Al-Adhami, A., Suhailee, S., Ram, B., & Ah-See, K. W. (2013). Revision nasal surgery after septoplasty: Trainees versus trainers. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, *270*(12), 3063–3067. <https://doi.org/10.1007/s00405-012-2162-9>
- Kennedy, T. J. T., Lingard, L., Baker, G. R., Kitchen, L., & Regehr, G. (2007). Clinical Oversight : Conceptualizing the Relationship Between Supervision and Safety, 1080–1085. <https://doi.org/10.1007/s11606-007-0179-3>
- Kivell, T. L., Doyle, S. K., Madden, R. H., Mitchell, T. L., & Sims, E. L. (2009). An interactive method for teaching anatomy of the human eye for medical students in ophthalmology clinical rotations. *Anatomical Sciences Education*, *2*(4), 173–178. <https://doi.org/10.1002/ase.95>
- Laval, U. (2018). Exigences linguistiques, politique no. 40, 1–3. Retrieved from <http://www.fmed.ulaval.ca/fileadmin/documents/programmes-etudes/etudes-medecine/doctorat-1er-cycle-medecine/documents/pol-40-exigences-linguistiques.pdf>
- Lyons, K., McLaughlin, J. E., Khanova, J., & Roth, M. T. (2017). Cognitive apprenticeship in health sciences education: a qualitative review. *Advances in Health Sciences Education*, *22*(3), 723–739. <https://doi.org/10.1007/s10459-016-9707-4>
- Mallmann, L. B., Piltcher, O. B., & Isolan, G. R. (2016). The Lamb ' s Head as a Model for Surgical Skills Development in Endonasal Surgery, 466–472.
- McKendy, K. M., Watanabe, Y., Lee, L., Bilgic, E., Enani, G., Feldman, L. S., ... Vassiliou, M. C. (2017). Perioperative feedback in surgical training: A systematic review. *The American Journal of Surgery*, *214*(1), 117–126. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2016.12.014>
- Miles, B. A., Petrisor, D., Kao, H., Finn, R. A., & Throckmorton, G. S. (2007). Anatomical variation of

the nasal septum: Analysis of 57 cadaver specimens. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 136(3), 362–368. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2006.11.047>

Moore, M. D., Abelson, J. S., O'Mahoney, P., Bagautdinov, I., Yeo, H., & Watkins, A. C. (2017). Using GoPro to Give Video-Assisted Operative Feedback for Surgery Residents: A Feasibility and Utility Assessment. *Journal of Surgical Education*, (212), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2017.07.024>

Moulton, C., Regehr, G., Lingard, L., Merritt, C., & Macrae, H. (2010). Operating from the Other Side of the Table: Control Dynamics and the Surgeon Educator. *ACS*, 210(1), 79–86. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2009.09.043>

Nair, S., Thomas, E. J., & Katakam, L. (2017). Video Laryngoscopy vs. Direct Laryngoscopy in Teaching Neonatal Endotracheal Intubation: A Simulation-Based Study. *Cureus*, 9(1), e962. <https://doi.org/10.7759/cureus.962>

Nicolaou, M., & Rowe-Jones, J. M. (2016). Modifying the GoPro Hero 4 for recording high definition video in the operating room. *Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery*, 69(11), e225–e226. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2016.08.028>

Nieboer, P., Huiskes, M., Cnossen, F., Stevens, M., Bulstra, S. K., & Jaarsma, D. A. D. C. (2019). Recruiting expertise : how surgical trainees engage supervisors for learning in the operating room, 1–12. <https://doi.org/10.1111/medu.13822>

Obeid, A. A., Al-Qahtani, K. H., Ashraf, M., Alghamdi, F. R., Marglani, O., & Alherabi, A. (2014). Development and testing for an operative competency assessment tool for nasal septoplasty surgery. *American Journal of Rhinology and Allergy*. <https://doi.org/10.2500/ajra.2014.28.4051>

Pannu, K. K. (2009). Evaluation of benefits of nasal septal surgery on nasal symptoms and general health. *Indian Journal of Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 61(1), 59–65. <https://doi.org/10.1007/s12070-009-0036-2>

Piaget, J. (1975). *L'équilibration des structures cognitives; problème central du développement*. Presses universitaires de France. Paris. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:L'équilibration+des+structures+cognitives#8>

- Pollei, T. R., Barrs, D. M., Hinni, M. L., Bansberg, S. F., & Walter, L. C. (2013). Operative time and cost of resident surgical experience: Effect of instituting an otolaryngology residency program. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery (United States)*, 148(6), 912–918. <https://doi.org/10.1177/0194599813482291>
- Prabhu, L. V., Ranade, A. V., Rai, R., Pai, M. M., Kumar, A., Sinha, P., & Nayak, S. R. (2009). The nasal septum: An osteometric study of 16 cadaver specimens. *Ear, Nose and Throat Journal*, 88(8), 1052–1056.
- Quivy, R., & Van Campenhoudt, L. (2011). *Manuel de recherche en sciences sociales*. (Dunod, Ed.) (4ème édit). Paris, France.
- Rahal, A., & Charron, M.-P. (2017). Video-Assisted Septoplasty: The Future in Teaching Septal Surgery—A Technical Note. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 156(4), 774–776. <https://doi.org/10.1177/0194599816686946>
- Saris, W. E., & Gallhofer, I. N. (2014). *Design, Evaluation, and Analysis of Questionnaires for Survey Research*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1002/9780470165195>
- Schaverien, M. V. (2010). Development of expertise in surgical training. *Journal of Surgical Education*, 67(1), 37–43. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2009.11.002>
- Sipilä, J., & Suonpää, J. (1997). A prospective study using rhinomanometry and patient clinical satisfaction to determine if objective measurements of nasal airway resistance can improve the quality of septoplasty. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 254(8), 387–390. <https://doi.org/10.1007/BF01642556>
- Szasz, P., Louridas, M., Harris, K. A., Aggarwal, R., & Grantcharov, T. P. (2014). Assessing Technical Competence in Surgical Trainees. *Annals of Surgery*, 261(6), 1046–1055. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000000866>
- Ushio, M., Nakaya, M., Kondo, K., Suzuki, M., & Yamasoba, T. (2008). Modified nasal specula and flexible holder for endoscopic nasal surgery. *The Laryngoscope*, 118(7), 1293–1294. <https://doi.org/10.1097/MLG.0b013e31816d1db4>
- van Egmond, M. M. H. T., Rovers, M. M., Hendriks, C. T. M., & van Heerbeek, N. (2015). Effectiveness of septoplasty versus non-surgical management for nasal obstruction due to a

deviated nasal septum in adults: Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 16 (1) (no, 1–10. <https://doi.org/10.1186/s13063-015-1031-4>

Van Hove, P. D., Tuijthof, G. J. M., Verdaasdonk, E. G. G., Stassen, L. P. S., & Dankelman, J. (2010). Objective assessment of technical surgical skills. *British Journal of Surgery*, 97(7), 972–987. <https://doi.org/10.1002/bjs.7115>

WHO. (2009). *Guidelines for Safe Surgery 2009*.

## **Livres**

Howell, D.C (2008). *Méthodes statistiques en sciences humaines*. De Boeck.

Legendre-Bergeron, M-F. (1980). *Lexique de la psychologie du développement de Jean Piaget*. Chicoutimi, Québec : Gaëtan Morin. ISBN 2891050525. 238 pages.

Mongeau, P. (2008). *Réaliser son mémoire ou sa thèse : côté Jeans et côté Tenue de soirée*. Québec, Québec: Presses de l'Université du Québec. ISBN 978-2-7605-1544-4. 145 pages.

Pelaccia, T. (2016). *Comment (mieux) former et évaluer les étudiants en médecine et en sciences de la santé?*. Louvain-la-neuve, Belgique : De Boeck Supérieur. ISBN 978-2-8041-9423-9. 477 pages.

Vienneau, R. (2017). *Apprentissage et enseignement*. 3<sup>e</sup> édition, Montréal : gaëtan morin. ISBN13 9782896321186. 352 pages.



## Annexe 1: Post-septoplasty questionnaire

Date of surgery : \_\_\_\_\_

Name : \_\_\_\_\_

**Circle the most appropriate answer:**

I am:   PGY1                   PGY2                   PGY3                   PGY4                   PGY5                   Attending

I acted as (please circle **all** relevant):      Observer                      Assistant                      Primary surgeon

I used the speculum (circle one):                      Conventional                      Video-assisted

We did a (please circle **all** relevant) :      Septoplasty                      Rhinoplasty                      Turbinate reduction

How many times did you fill this questionnaires (including this one): \_\_\_\_\_

### Questionnaire for conventional AND video-assisted septoplasty:

(**Res** = resident/ **ATT**: attending)

1. Res : I was able to observe the anatomic structures essential to the surgery  
ATT : I was able to show the anatomic structures essential to the surgery

Do not agree at all Totally agree

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2. Res : I was able to observe the surgical gestures made by the attending  
ATT : I was able to show the surgical gestures to the resident

Do not agree at all Totally agree

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

- 3. Res +ATT : I was able to recognize when a variation of the surgical procedure was needed**

Do not agree at all Totally agree

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

4. Res : I was able to understand the instructions given by the attending  
ATT : I was able to give instructions to the assisting resident

Do not agree at all Totally agree

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

5. Res : I felt supervised during the whole surgery  
ATT : I was able to supervise the resident during the whole surgery

Do not agree at all Totally agree

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

6. Res: After this procedure, I feel that my surgical abilities have improved /  
ATT: After this procedure, I feel that the surgical abilities of the resident have improved

Do not agree at all Totally agree

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**7. RES + ATT The difficulty level for this surgery was :**

Easy								Hard	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**8. Length of surgery (according to the Opera system) : \_\_\_\_\_**

**9. Excluding the assisting resident, was there any other resident/medical students in the operating room?**

NO YES, how many: \_\_\_\_\_ (please answer question 10)

**10. Res : The teaching directed toward the other resident/medical students was beneficial to my own learning / ATT: I was able to teach many resident/medical students at the same time**

Do not agree at all								Totally agree	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Only for video-assisted surgery:**

**1. Res: Using the video-assisted speculum was useful for my surgical education/ ATT: Using the video-assisted speculum was useful for the surgical education of my residents.**

Do not agree at all								Totally agree	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**2. The video was of good quality.**

Do not agree at all								Totally agree	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**3. The video-assisted speculum was easy to handle.**

Do not agree at all								Totally agree	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**4. The mounted endoscope had no impact on the view of the operative field.**

Do not agree at all								Totally agree	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**5. The mounting of the endoscope and the video did not add significant time to the operation.**

Do not agree at all								Totally agree	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

In case of a delay please indicate the duration of this delay: \_\_\_\_\_

Do you have any feedback or comments about your experience with the video-assisted speculum?